DAS KRANKHEITSBILD DER TRICHTERBRUST
OPERATION, NACHUNTERSUCHUNG, ERGEBNIS

Eva Schreiter

1967

DAS KRANKHEITSBILD DER TRICHTERBRUST
OPERATION, NACHUNTERSUCHUNG, ERGEBNIS

AUS DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Prof.Dr.med.,Dr.med.h.c. Rudolf Zenker

DAS KRANKHEITSBILD DER TRICHTERBRUST

OPERATION, NACHUNTERSUCHUNG, ERGEBNIS.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfasst und einer Hohen Medizinischen Fakultät

der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Eva Schreiter

aus

Neckartailfingen

Jahr

1967

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Dr.med. Fritz Rueff
Mitberichterstatter: Prof.Dr.med.,Dr.med.h.c.Rudolf Zenker
Dekan: Prof.Dr.med. Fritz Holle
Tag der mündlichen Prüfung: 5.12.67

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Für die Überlassung des Themas und für die freundliche Unterstützung bin ich Herrn Privatdozent Dr. med Fritz Rueff zu Dank verpflichtet.

BESPRECHUNG DER FÄLLE DER CHIRURGISCHEN UNIVERSITÄTSKLINIK MÜNCHEN VON 1960 - 1965

I. ANAMNESE, OPERATION, SOFORTERGEBNIS.

Vom 1. 1. 1960 - 31. 12. 1965 wurden an der Chirurgischen Universitätsklinik München 25 Patienten wegen einer bestehenden Trichterbrust aufgenommen und untersucht.
Von diesen Kranken waren 3 weiblichen Geschlechts und 22 männlichen Geschlechts (Tab. 1).
Alle Patienten wurden operiert, wobei auf die genaue Indikationsstellung noch zurückzukommen sein wird.
Das Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation lag zwischen 7 und 33 Jahren, der Grossteil zwischen 15 und 18 Jahren (Tab. 2).

Anamnese.

A Familienanamnese:

In 3 Fällen war auch bei anderen Familienmitgliedern eine Thoraxdeformierung im Sinne einer Trichterbrust nachzuweisen. Eine weibliche Patientin gab an, dass

bei ihrem Vater und bei 2 Geschwistern eine Trichterbrust, ebenfalls seit Geburt, bestünde.
Beim 2. Fall wies wiederum der Vater und einer der 6 Brüder eine ausgedehnte Sternumdeformität auf.
Und schliesslich beim 3. Patienten hatten 3 seiner 8 Geschwister eine leichte Trichterbrust ohne jegliche Beschwerden. Weiter zurück liess sich bei keinem der 3 Fälle eine positive Anamnese erheben.

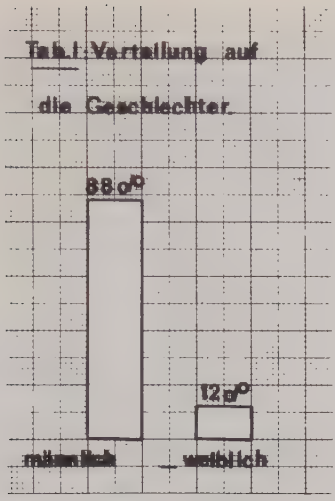
B Eigenanamnese:

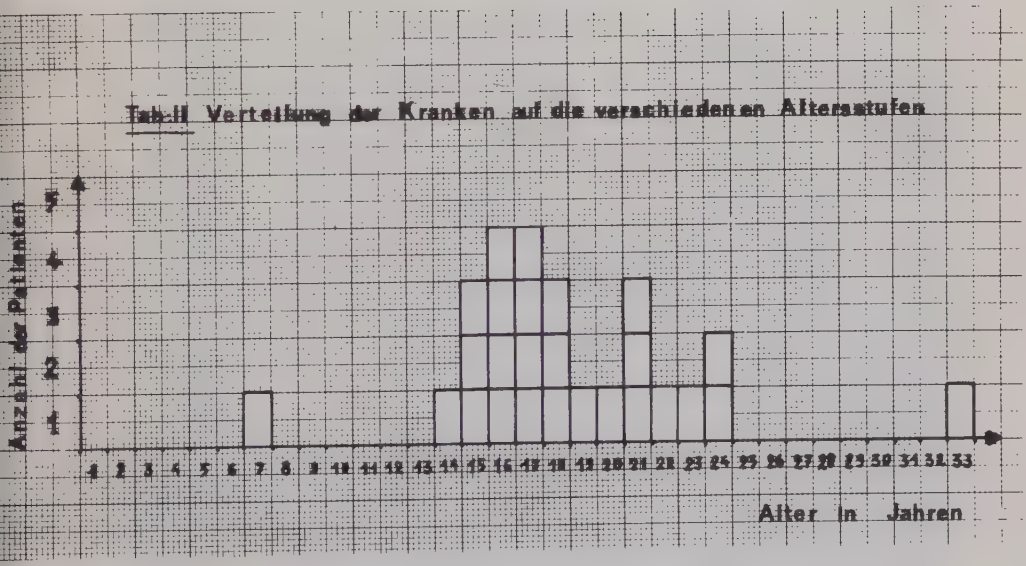
Die Angaben über den genauen Zeitpunkt an dem eine Einziehung der vorderen Brustwand zum erstenmal bemerkt wurde, sind unterschiedlich. In 13 Fällen wurde die Geburt als Zeitpunkt des Krankheitsbeginns angegeben. 6 Patienten gaben die früheste Kindheit (bis zum 3. Lebensjahr) 2 die Kindheit (bis zum 6. Lebensjahr) und weitere 2 die Jugend (bis zum 9. Lebensjahr) an. (Tab. 3) 2 konnten keine Angaben machen. Dabei ist bemerkenswert, dass von den Patienten, die das Auftreten der Deformität erst einige Jahre nach der Geburt bemerkt haben, folgende Ursachen angegeben werden:
In 4 Fällen wird die Rachitis beschuldigt, in einem Fall ein Unfall und in einem weiteren Fall ein zu schnelles Wachstum zwischen 6 und 9 Jahren.
In 2 Fällen konnten keine Angaben gemacht werden.

Als Kinderkrankheiten wurden besonders häufig genannt:

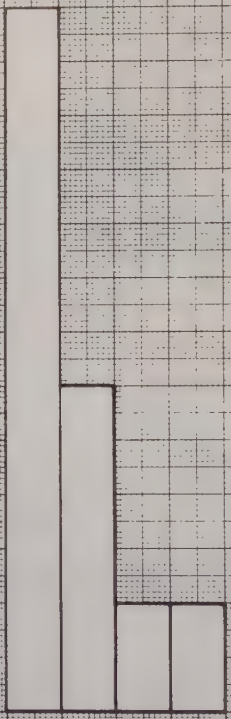
Rachitis	in 6 Fällen
Masern	in 8 Fällen
Keuchhusten	in 6 Fällen

Ausserdem fand man beim Erheben der Anamnese folgende Erkrankungen:
Scharlach, Mumps, Pneumonie, Angina, Tuberkulose, Husten, Gelbsucht, Rheuma, Grippe, Windpocken, Diphterie, Magenbeschwerden und Sodbrennen (Tab. 4)


Tab.I Verteilung auf die Geschlechter.
88,0%
12,0%
männlich
weiblich


Tab.II Verteilung der Kranken auf die verschiedenen Altersstufen
Anzahl der Patienten
1
2
3
4
5
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33
Alter in Jahren

Tab.III Erstes Auftreten der Deformität



A = bei Geburt

B = in früher Kindheit (bis 3 Lebensjahre)

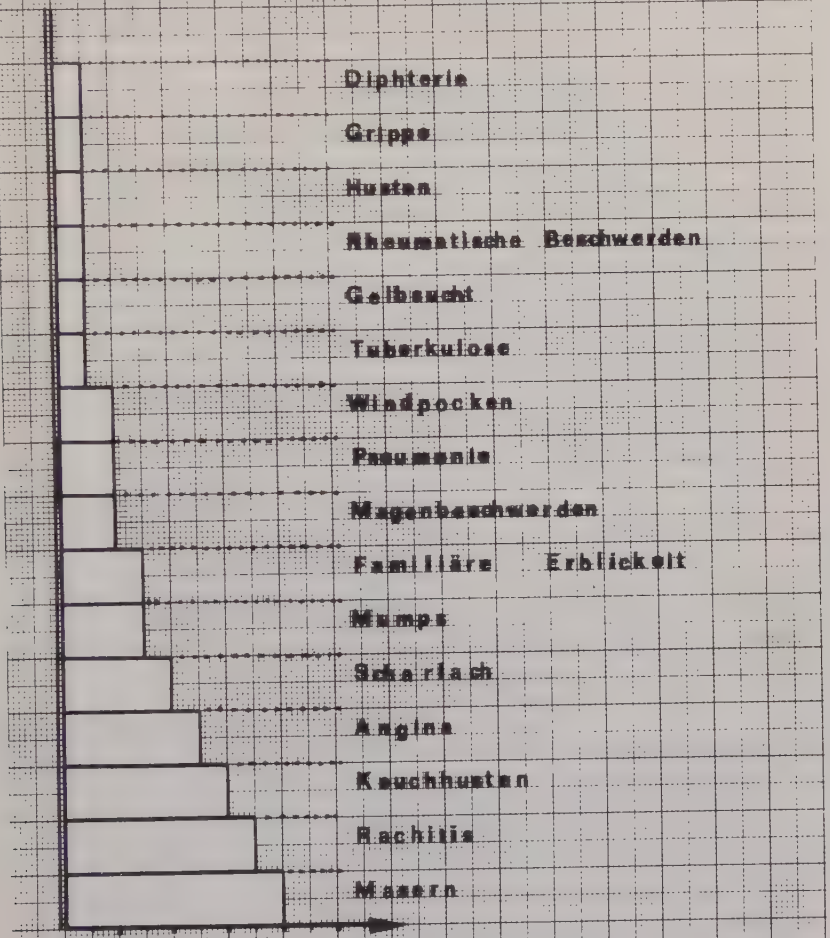
C = mit 6 Jahren

D = mit 9 Jahren

Zwei Patienten konnten keine genauen Angaben machen

Tab.IV KRANKHEITEN AUS DER ANAMNESE

1cm=2 Patienten



Tab. V. BESCHWERDEN VOR DER OPERATION

Beschwerden

Die subjektiven Beschwerden sind vielfältig (Tab.5) und lassen sich grob schematisch in die
I) Behinderung der Brustorgane durch die Deformität und
II) Behinderung psychisch-kosmetischer Natur einteilen.
Die geschilderten organischen Beschwerden sind in vielen Fällen objektiv schwer nachweisbar, d.h. sie entsprechen in ihrem Ausmass nicht den gefundenen pathologischen Untersuchungswerten, von denen noch weiter unten die Rede sein soll. Zusammenfassend sei dazu bemerkt, dass diese erwähnten Untersuchungswerte meistens an der unteren Grenze der Norm oder nur leicht im Pathologischen liegen, was aber auch auf die allgemeine körperlich schwächliche Konstitution zurückzuführen ist. Man ist versucht die Ursachen für die so ausgeprägten Beschwerden im psychischen Sektor zu suchen.
Über den Zeitpunkt des ersten Auftretens der Beschwerden war es nur wenig Patienten möglich genaue Angaben zu machen. 13 Patienten konnten sich überhaupt nicht erinnern, 10 gaben das frühe Schulalter, bzw. die Pubertät an und 2 hatten niemals Beschwerden gehabt.
Die subjektiven Beschwerden zeigten immer das gleiche Bild: vor allem Atembeschwerden und Atemnot bei Anstrengungen und Sport (Schulsport).
Als weiteres häufiges Symptom fand sich eine deutliche Abnahme der Leistungsfähigkeit und eine schnelle Ermüdbarkeit im Vergleich mit anderen gesunden Menschen Erwähnenswert sind ausserdem Schluckbeschwerden und ein Druck in der Magengegend.
Allgemeinere Symptome wie: häufige Übelkeit, Schwindelgefühle, Beklemmungsgefühle, Zittern, Schwitzen der Hände, Tachykardien sind ohne Zweifel auf die

vegetative Labilität, die bei einem grossen Teil der Patienten zu finden war, zurückzuführen.
So klagte z.B. ein Patient über Beklemmungsgefühle in einer Menschenmenge (Kirche). Ein anderer konnte nur kurze Zeit sitzen bis er Schweissausbrüche und Luftmangel bekam, die ihn zwangen aufzustehen.
Von fast allen Patienten wurde ein Zunehmen der Deformität, vor allem in der Pubertät, bejaht und ein damit einhergehendes Deutlichwerden der Beschwerden.
Die 2 Patienten " ohne Beschwerden " suchten den Arzt auf, weil sie " beim Baden von ihren Mitmenschen angestarrt würden " oder " weil sie sich bei anderen Sportarten vor ihren Kameraden genierten."

Äusseres Erscheinungsbild.

Es soll vorweg gesagt werden, dass in diesem Punkt die Angaben in den Krankengeschichten oft lückenhaft waren. Deshalb soll bei der Nachuntersuchung noch einmal eine genauere Zusammenstellung erfolgen.

11 der Patienten sind als ausgesprochene leptosome bzw. asthenische Konstitutionstypen angeführt.
In einem Falle handelte es sich um einen Pykniker und in einem weiteren um einen athletischen Typus.

Ihr Ernährungszustand war in 12 Fällen mit gut und nur in wenigen Fällen mit mittelmassig bis schlecht befunden worden.

Über die Haltung waren wenige Angaben gemacht aber in 6 Fällen wurde eine ausgesprochen schlechte, gebeugte Haltung mit hängenden Schultern erwähnt.

Über die Trichtertiefe und grösse liegen nur ungenaue Angaben vor, die wie folgt lauten :

doppelt Handteller grosse Mulde
Fausteinlegbare Mulde
5 cm grosse Mulde des unteren Sternumendes
usw.

Auch über die Thoraxform im allgemeinen wurde nur in 6 Fällen eine ausgesprochen flache und schmale Thoraxform erwähnt. Viel häufiger wird dagegen auf eine Skoliose (in 12 Fällen) und zwar meist der Brustwirbelsäule, und vorgewölbte untere Rippenbögen hingewiesen.
Andere Missbildungen konnten besonders bei 2 Patienten gefunden werden.Der erste Patient zeigte Erscheinungen, die an ein Marfan - Syndrom erinnerten. Im zweiten Fall war ausser einer linkskonvexen Torsionsskoliose der Brustwirbelsäule eine Asymmetrie des gesamten Thorax gefunden worden. Die rechte Thoraxhälfte war kleiner als die linke.

Röntgen

Zur Ermittlung des genauen Ausmasses der Deformität trägt vor allem das Röntgenbild bei. Der sternovertebrale Durchmesser konnte bei allen Patienten ermittelt werden und zeigte durchweg eine grosse Abweichung von der Norm (19 cm). Die Abstände schwankten zwischen 11cm und 1,5 cm. (Tab. 6)
Ausser der deutlich sichtbaren Einwärtsbiegung des Sternums fallen am Skelett des Brustkorbes folgende Veränderungen auf :

1) am häufigsten die Skoliose der Brustwirbelsäule, wie schon oben erwähnt

Tab:VI. Vergleich der Werte des sternovertebralen Durchmessers vor und nach der Operation.

Tab :6.	Name—	vor Op.	nach Op.	Zunahme S.V.D.
1	W—A	7	9	2
2	D—M	-	-	-
3	K—M	9	11	2
4	E—A	6	9	3
5	H—E	8	9	1
6	P—H	7,5	9	1,5
7	M—G	7	9	2
8	M—B	9	11,5	2,5
9	S—E	8	9	1
10	K—G	8,5	11	2,5
11	S—H	1,5	6	4,5
12	G—G	7	11	4
13	E—H	10,5	13	2,5
14	D—R	9	11	2
15	B—J	9	9	-
16	E—P	7	10	3
17	M—R	9	13	4
18	D—H	-	14	-
19	H—B	6	9	3
20	M—K	2	10	8
21	M—A	11	13	2
22	H—H	7,5	9	1,5
23	B—E	8	11	3
24	R—J	11	13,5	2,5
25	A—S	7	9	2

2) Kyphoskoliose in 2 Fällen
3) "Rundrücken" mit entsprechender Wirbelsäule in 3 Fällen
4) ausgesprochene Tonnenform des Thorax in 2 Fällen

An der Lunge selbst war nur in einem Fall eine vermehrte Lungengefässzeichnung beobachtet worden und in einem weiteren Tuberkulose-Residuen.
Als weitere wichtige Veränderung wird im Röntgenbild die Verlagerungs- und Konfigurationsänderung des Herzens sichtbar. In 17 Fällen war das Herz mehr oder weniger deutlich nach links verlagert. Die Formveränderung des Herzens erschienen in Form von:

1) einer kugelförmigen Vorwölbung des Herzens (Kugelherz) in 2 Fällen
2) einer seitlich stark abgeflachten schmalen Herzsilouette in 4 Fällen
3) einer hypertrophisch verstärkten Konfiguration des linken Herzrandes im Spitzenbereich mit verstrichener Herztaille und nach links und dorsal gedrehtem Herzen in 2 Fällen
4) einem langgezogenen, schmalen kleinen Tropfenherzen bei dem Patienten mit dem angedeuteten Marfan-Syndrom in 1 Fall

Die Entstehung des kugelförmigen Herzens sowie der stark abgeflachten seitlichen Herzsilhouette wurde wie folgt erklärt. Das Herz erscheint von vorn her komprimiert und ist im Bereich seiner Basis zur linken Seite hin verdrängt. Der linke untere Herz-

bogen erscheint hierdurch hervortretend und auffällig kräftig gewölbt.
Eine Oesophagusverlagerung konnte nur in einem Fall andeutungsweise mit einer Oesoph agusbreipassage nachgewiesen werden.

Auskultation und Perkussion

Bei der Auskultation der Lunge konnte nur bei einer siebenjährigen Patientin ein verschärftes Atemgeräusch links festgestellt werden.
Die Vitalkapazität wurde in 6 Fällen vor der Operation bestimmt. Sie war bei 2 Patienten normal, bei einem an der unteren Grenze der Norm und bei den weiteren 3 Patienten wurden:

1) 70 % des Sollwertes
2) 88,6%des Sollwertes

und 3) 85 % des Sollwertes ermittelt.

Beim letzten Patienten wurde ausserdem eine herabgesetzte Lungenelastizität festgestellt.
Die Veränderungen am Herzen waren charakteristisch. In 12 Fällen war perkutorisch eine Verlagerung der Herzgrenzen nach links ermittelt worden, in einem Fall nach rechts und links. Ein Patient zeigte ein besonders kleines Herz.
Bei der Auskultation fand sich bei einem Patienten ein leises systolisches Geräusch, das über allen Ostien hörbar war. Bei einem 2. Fall folgte auf einen Ejections-click ein spindelförmiges systolisches Geräusch über der Aorta und Pulmonalis.
Bei zwei Patienten war der 2. Herzton gespalten.
Ein Elektrokardiogramm wurde bei nur 5 Patienten angefertigt. Es deckte in 4 Fällen einen inkompletten

Rechtsschenkelblock auf. Weiterhin sollen als Beispiele angeführt werden:

1. Patient: Er wies einen Sinusrhythmus mit zahlreichen Extrasystolen und zeitweiligem Bigeminus auf.

2. Patient: Er hatte einen " wandernden Schrittmacher " der zur Arrhytmie führte und Zeichen des überlasteten rechten Vorhofs ist.

3. Patient: Er hatte eine stark verlängerte Überleitungszeit mit Ausfall einzelner Kammerkomplexe. Nach der Pause traten Extrasystolen oder teilweise auch normale Vorhof-Kammererregungen auf. Anschliessend zunehmende Verlängerung der P - Q Zeit, bis zum erneuten Kammersystolenausfall.

Nur ein Patient zeigte eine respiratorische Arrhythmie
Über die Lage des Herzens auf Grund des EKG- Befundes liess sich bei 4 Patienten eine genaue Aussage machen. Es handelte sich in 2 Fällen um einen Steiltyp, in einem Fall um einen intermediären Lagetyp und in einem Fall um einen extremen Rechtstyp.

Labor

Bei den Laboruntersuchungen fand man Werte für Hämoglobin und die Blutsenkungsgeschwindigkeit, die im Bereich der Norm lagen. Bei einem Patienten war lediglich die Senkung etwas erhöht infolge einer Erkältungskrankheit.

Operationsvorbereitung

Die meisten Patienten begaben sich vor der Operation in die Klinik. Der stationäre Aufenthalt vor der Operation betrug dabei im Durchschnitt 8 - 12 Tage.

In dieser Zeit wurden die notwendigen Untersuchungen gemacht und die Expektoration gefördert. 2 Patienten kamen erst zur Operation in die Klinik und waren vorher ambulant untersucht worden. Lediglich ein Patient wurde mit Vitaminen behandelt.

Operation

Die technische Durchführung der Operation war natürlich bei jedem Patient seinen jeweiligen anatomischen Gegebenheiten angepasst. Es würde zu weit führen diese Einzelheiten für jeden Fall zu schildern aber im Grossen gesehen wurden die Patienten nach 3 Verfahren operiert. Sie seien hier nur kurz skizziert

1. Verfahren (nach B r u n n e r)

Längsschnitt über dem Sternum. Eingehen bis auf den Knochen. Resektion des Processus Xyphoideus. Dann wird mit der elektrischen Säge das Sternum längs gespalten bis in die Gegend des Angulus ludovici. Nunmehr werden die Rippen 3 - 7 links und rechts nahe der Knochengrenze freigelegt und jeweils wird ein etwa 1/2 cm grosser Keil reseziert. Dann wird das Sternum hochgehoben und vorsichtig von den Bindegewebszügen an seiner Dorsalfläche befreit. Oben nahe der Manubriumgrenze wird eine Querincision vorgenommen. Nunmehr wird die Mittelkante mit der elektrischen Säge so zubereitet, dass eine dachfirstförmig Aneinanderlagerung möglich wird. Nun wird das Sternum in reponierter Stellung im oberen Abschnitt durch eine einfache Drahtnaht, im mittleren durch zwei U-Nähte und im unteren durch eine U-Naht fixiert.

Anschliessend werden auch die Schnittflächen an den Querincisionen durch kräftigen Mersilenfaden adaptiert und verhnotet.Anschliessend Wundverschluss.

2. Verfahren (nach H e g e m a n n)
Längsschnitt über dem Sternum. Vom Processus ensiformis und von den Rippenbögen nach dorsal ziehende Stränge werden abgetrennt. Darauf werden keilförmige Excisionen parasternal von der 3. bis 8. Rippe vorgenommen. Nach einer Querosteotomie des Sternums lässt sich der Trichter aufrichten. Das Periost wird über der Osteotomiestelle mit 4 Zwirneinzelnähten gerafft. Das aufgerichtete Sternumstück wird mittels einer Drahtextension an einem auf den Thorax aufgelegten Drahtkörbchen fixiert. Wundverschluss.

3. Verfahren (nach C h i n)
Längsschnitt über dem Sternum, der vom Manubrium bis etwa 3 Querfinger oberhalb des Nabels reicht. Abpräparieren der Pectoralisansätze von den Knorpelanteilen der Rippen 3 - 7- Querdurchtrennung des Processus Xyphoideus und Mobilisation der Rectusansätze. Subperiostale Resektion der erwähnten Rippen mitsamt des Rippenbogens bis etwa in die Mamillarlinie. Keilförmige Durchtrennung der vorderen Lamina des Sternums auf Höhe des 3. ICR unter Fixierung des Knochens in Überkorrekturstellung mit Stahleinzelnähten. Pectoralisansätze werden mit dem Periost des Sternums vernäht. Wundverschluss.

Das Patientengut wurde operiert:

In 15 Fällen nach dem Verfahren I
In 4 Fällen nach dem Verfahren II und
In 6 Fällen nach dem Verfahren III

Bei einem Patienten, der nach dem Verfahren III operiert wurde, wurde unter den Sternumkörper ein Stahlband gelegt, das beidseits an die Stümpfe der 4. Rippe mit Drahtnähten fixiert wurde. Das Sternum sollte dadurch in der Stellung, in die es durch die Operation gebracht wurde, besser fixiert werden.

In 7 Fällen bekamen die Patienten während der Operation oder kurz danach Blutkonserven, meist 500 ml und Infusionen mit Glucose oder Kochsalz.

Als wichtige Komplikation während der Operation ist die Pleuraverletzung zu nennen. Bei dem vorliegenden Operationsgut kam es in 7 Fallen zu einer kleinen bis breiten Fensterung der rechten Pleura. Es wurde in allen Fällen eine Bülau-Drainage im rechten costo - phrenischen Winkel eingelegt. Bei 3 Patienten kam es zu einer Verletzung links, die in 2 Fallen vernäht wurde und in einem Fall mit einem Drain versehen wurde. Schliesslich wurde bei 4 Patienten die Pleura beidseitig beschädigt.
Die Folge dieser Pleuraverletzungen ist natürlich vor allem der Pneumothorax. Er macht auch einen grossen Teil der postoperativen Komplikationen aus.

Komplikationen

Zu einer charakteristischen Komplikation kam es in 5 Fällen kurz nach der Operation. Auf dem Röntgenbild des Thorax zeigte sich in diesen Fallen ein mantelförmiger 2 - 3 querfingerbreiter Pneumo-

thorax auf der Seite, auf der jeweils die Verletzung der Pleura während der Operation aufgetreten war. Diese Komplikation war jedoch nach einigen Tagen wieder zum Verschwinden zu bringen.

Bei 5 weiteren Patienten kam es zu ausgedehnteren Komplikationen:

Patient 1 : (wurde nach Verfahren I operiert)
2 Tage nach der Operation trat ein ausgedehnter Pneumothorax links auf, obwohl während der Operation keine Pleuraverletzung eingetreten war.
Es wurde eine Monaldi-Drainage eingelegt.

Patient 2 : (wurde nach Verfahren III operiert)
Während der Operation war die Pleura rechts und links eröffnet worden.
Sofort nach der Operation trat eine rasch zunehmende Dyspnoe mit paradoxer Atmung auf. Nachdem ein Pneumothorax festgestellt worden war, wurde der Patient wieder in den Operationsraum gebracht, wo er erneut intubiert wurde. Der Thorax wurde in der alten Wunde eröffnet und die beidseitigen Pleuraverletzungen wurden mittels aufgesteppter Muskelstückchen gedeckt. Ausserdem wurde ein von Elektrokoagulation herrührendes kleines Leck gedeckt. Patient wurde tracheotomiert und bis zum 6. postoperativen Tag mit positivem Druck beatmet.

Patient 3 : (wurde nach Verfahren III operiert)
(Keine Pleuraverletzung)
Am 1. Tage nach der Operation wurde ein Winkelerguss im rechten Recessus und ein gut daumenbreiter, mantelförmiger Pneumothorax über dem rechten Thoraxraum festgestellt. Eine Unterbelüftung im rechten Lungenunterfeld nimmt bis 4 Tage post operationem zu und eine beginnende entzündliche Anschoppung

wird sichtbar. Unter antibiotischer Behandlung bildet sich diese jedoch innerhalb der nächsten 2 Wochen zurück.

Patient 4 : (wurde nach Verfahren III operiert)
(Breite Fensterung der rechten Pleura)
Auch hier wurde eine dichte Lungenzeichnung rechts basal mit Zeichen einer beginnenden Pneumonie festgestellt. Der Prozess klang jedoch rasch wieder ab.

Patient 5 : (wurde nach Verfahren II operiert)
(keine Pleuraverletzung)
Es kam zur Ausbildung eines Sero-Pneumothorax. Eine Monaldi-Drainage wurde eingeführt und in Abständen musste mehrmals ein Pleuraerguss abpunktiert werden. Unter massiver antibiotischer Therapie ging das hohe Fieber allmählich zurück und der Erguss bildete sich ebenfalls zurück (Tab. 7).

Postoperativer Verlauf

Ausser in den obengenannten Fällen wurden ebenso allen übrigen Patienten 5-7 Tage nach der Operation Antibiotika gegeben. In dieser Zeit zeigten auch alle einen Temperaturanstieg, der sich jedoch unter Antibiotikaschutz in etwa einer Woche wieder normalisierte.
Bei einem Patienten kam es 10 Tage nach der Operation zu einem Temperaturanstieg und zu Schmerzen im linken Bein. Es wurde eine Thrombophlebitis festgestellt und sie wurde mit Hirudoidsalbe, Alkoholverbänden und Antibiotika behandelt.
Zu einer Primärheilung der Wunde kam es in 22 Fällen und lediglich bei 3 Patienten traten Komplikationen auf.

Tab. 7 Zusammenfassend lassen sich die Komplikationen den Operationsmethoden wie folgt zuordnen. Bei 10 Patienten kam es zu Komplikationen (40 %).

Pat.	Op. Methode	Pleuraverl.	Komplikationen
1	I	re. und li.	Mantelförmiger Pneumothorax
2	I	re. und li.	Erguss im re. u.li.Lungenunterfel
3	I	Ø	ausgedehnter Pneumothorax links
4	II	re.	Mantelförm.Pneu.mit Kollapsatelek-tasen
5	II	Ø	Sero-Pneumothorax
6	III	re.	Mantelförmiger Pneu
7	III	re.	Mantelförmiger Pneu
8	III	re. und li.	ausgedehnter Pneu
9	III	Ø	Pneu mit beginnender Pneumonie
10	III	re.	beginnende Pneumonie

Op. Methode	Komplikationen
I	in 3 Fällen (20 %)
II	in 2 Fällen (50 %)
III	in 5 Fällen (83 %)

Bei einem Patienten verheilte die Wunde grossenteils primär, nur in einem kleinen Abschnitt des subcutanen Raumes kam es zu einer Infektion.
Diesem Patienten wurde übrigens auch noch lange nach der Operation Primobolan zur Hebung des Allgemeinbefindens gegeben, da er lange über allgemeines Schwächegefühl klagte.
Bei den übrigen 2 Patienten handelte es sich um Spätkomplikationen.
Im 1. Fall (Operation nach dem Verfahren I) kam es 6 Monate post operationem zur Ausbildung einer Fistel, verursacht durch den obersten Draht. Der Patient kam in die Klinik, wo ihm der oberste Draht entfernt wurde und die Fistel verschlossen wurde. 14 Monate später kam der Patient wieder in die Klinik, um sich 2 Sternumdrähte entfernen zu lassen, die seit einiger Zeit schmerzhaft waren.

Im 2. Fall (Operation nach dem Verfahren I) traten wiederholt Schmerzen und leichte Entzündungserscheinungen über dem Sternum auf. Der Patient begab sich deshalb 14 Monate nach der Operation 6 Tage stationär in die Klinik, wo ihm die Drähte entfernt wurden.
Sofort nach der Operation wurde bei allen Patienten mit einer Atemgymnastik begonnen. Der Zweck dieser Gymnastik war, durch intensives Atmen das Operationsergebnis zu halten, das Abhusten zu fördern und eine allgemeine Stoffwechselaktivierung und Thromboseprophylaxe zu erreichen. Nach Wundheilung bestanden die Übungen ausserdem aus isometrischen Spannungsübungen für die schräge Bauchmuskulatur, um der Vorwölbung des unteren Rippenrandbogens entgegen zu arbeiten und gleichzeitig die Umstellung auf die Brustatmung durch die Tonisierung der Bauchmuskeln zu gewährleisten.

Beim Verlassen der Klinik wurde allen Patienten der dringende Rat gegeben, die in der Klinik erlernten Gymnastikübungen weiterhin regelmässig durchzuführen.
Die stationäre Behandlungsdauer betrug im längsten Fall 43 Tage, im kürzesten 18 Tage und im Durchschnitt etwa 30 Tage. Bis zum Zeitpnkt des Eintretens der vollen Arbeitsfähigkeit verstrichen dann im Mittel noch 2 - 3 Monate.

Ergebnisse unmittelbar nach der Operation

Die Ergebnisse unmittelbar nach der Operation können gerade bei der Trichterbrust nicht als endgültig angesehen werden. Der Thorax hat noch einige Zeit danach seine Stabilität nicht wieder erlangt und es hängt von vielen Einflüssen ab - unter anderem von der Belastung vonseiten des Berufs und dem Willen des Patienten, auch ausserhalb der Klinik regelmässig Atemgymnastik oder einen Sport zu betreiben - ob das unmittelbare Ergebnis bestehen bleibt. Interessant wird dieses Ergebnis erst verglichen mit dem Ergebnis der Nachuntersuchung, da dies erlaubt, eine fortschreitende Besserung oder Verschlechterung festzustellen.

Die Ergebnisse werden am besten in 2 Gruppen unterteilt:
I die funktionellen und
II die kosmetischen Ergebnisse.

Bevor die einzelnen Fälle besprochen werden, soll gesagt sein, dass die Bewertung natürlich nur eine

relative sein kann, d. h. bezugnehmend auf die zuvor bestehenden Verhältnisse. So beinhaltet ein sehr gutes kosmetisches und funktionelles Ergebnis nur den völligen Ausgleich des Trichters und das Verschwinden der Beschwerden. Die übrigen charakteristischen Befunde wie Flachthorax, Skoliose der Wirbelsäule und ausgekrempelte Rippenbögen bleiben weiter bestehen.

Die 2 oben genannten Gruppen werden zweckmässigerweise in 3 weitere Untergruppen aufgeteilt.

I A: Funktionell sehr gute Ergebnisse.
In 21 Fällen gaben die Patienten an, dass keine der vorher angegebenen Beschwerden mehr bestünden und dass sie sich wohlfühlten.

B: Funktionell befriedigende Ergebnisse.
In 4 Fällen gaben die Patienten an:
Schmerzen in der Narbe, leichtes Stechen "im Brustbein " und in der Brust beim Atmen und vor allem nach kleinen Anstrengungen.
Das volle Ausmass der vorher beschriebenen Beschwerden fand sich bei keinem Patienten und so ist Punkt

C: nämlich ein schlechtes funktionelles Ergebnis nicht nachzuweisen gewesen.

Die kosmetischen Ergebnisse lassen sich ebenso unterteilen.

II A: kosmetisch sehr gutes Ergebnis.
Bei 16 Patienten war der Trichter vollkommen ausgeglichen und auch an der Narbe war es zu keiner Kelloidbildung gekommen.

B: kosmetisch befriedigende Ergebnisse.
Bei 7 Patienten war das kosmetische Ergebnis beeinträchtigt von:

1) einem weiter bestehenden kleinen Trichter am distalen Sternumende

2) kleinen Mulden links und rechts vom aufgerichteten Sternum

3) unschöne Narbenbildungen.

C: kosmetisch schlechte Ergebnisse.
Nur in 2 Fällen (beide nach Op.Methode I) kam es zu einem vollkommen unbefriedigendem Ergebnis. Der 1. dieser beiden wies eine deutliche Überkorrekturstellung im Bereich des Sternums auf und ausserdem eine Keloidnarbe. Es wurde ihm empfohlen nach Ablauf einiger Jahre eine kosmetische Korrekturoperation machen zu lassen.

Beim 2. Patienten kam es schon 5 Tage nach der Operation zu einem deutlichen Einsinken des Sternums gegenüber dem unmittelbaren Sofortergebnis.
Die Sofortergebnisse in Bezug auf die Operationsmethoden gibt Tabelle 8.

In auffallendem Widerspruch zu den vor allem funktionell guten Ergebnissen stehen die postoperativen Röntgenaufnahmen. Zwar besteht in allen 25 Fällen eine wie schon oben beschriebene Erweiterung des sternovertebralen Durchmessers, aber es kommt damit nicht, wie zu wünschen und zu erwarten wäre, zu einer Zurückverlagerung des Herzens in die Normallage. In der seitlichen Aufnahme wird deutlich, dass das Herz weniger komprimiert wird und dadurch hat es von vorn auch nicht mehr die kugelige Form. An der Linksverschiebung hat sich aber nur in wenigen Fällen etwas verändert. Bei den Patienten mit extremer Linksverlagerung kam es zu einer 1 bis 2 cm grossen Verlagerung nach rechts, wobei weiterhin eine leichte Linksverschiebung bestehen blieb.

Tab. 8 Bei den einzelnen Operationsmethoden konnten folgende Sofortergebnisse gefunden werden.

Funktionelles Ergebnis

Operationsverfahren	sehr gut	gut	schlecht
I	13(84 %)	2	-
II	3(74 %)	1	-
III	5(82 %)	1	-

Kosmetisches Ergebnis

Operationsverfahren	sehr gut	gut	schlecht
I	8(53 %)	5	2
II	2(50 %)	2	-
III	6(100%)	-	-

Abschliessend sei bemerkt, dass die vorliegenden Fälle zahlenmässig zu gering sind, um zu erlauben, daraus allgemein gültige Schlüsse zu ziehen.
Für die oben beschriebenen Patienten aber kann gesagt werden, dass in 84 % ein völliges Verschwinden der vor der Operation vorhandenen subjektiven Beschwerden eintrat. Ein völlig zufriedenstellendes kosmetisches Ergebnis konnte nur in 64 % gefunden werden.
Der Prozentsatz der objektiven Besserung des Gesamtkomplexes an Abweichungen von der Norm, die die Patienten aufwiesen, liegt viel tiefer, aber dies kann ja auch nicht das Ziel dieser Operation sein.

II. NACHUNTERSUCHUNG

Zur genauen Beurteilung der Dauerergebnisse wurden die 25 Patienten, die im Zeitraum von 1960-1965 wegen einer Trichterbrust an der Chirurgischen Universitätsklinik München operiert worden waren, zu einer Nachuntersuchung in die Klinik gebeten.

Davon erschienen 9 Patienten nicht, 2 konnten nur schriftlich befragt werden und die restlichen 14 wurden untersucht. Diese Patienten wurden operiert:

nach Verfahren	I	in 11 Fällen
nach Verfahren	II	in 3 Fällen
nach Verfahren	III	in 2 Fällen

Die Zeitspanne zwischen Operation und Nachuntersuchung betrug im längsten Fall 6 Jahre und im kürzesten 1 Jahr.
Jeder Patient wurde routinemässig nach folgendem Schema untersucht:

1) Erhebung der Zwischenanamnese
2) Augenblicklicher Befund:
   a) subjektives Befinden
   b) äusseres Erscheinungsbild
   c) lokaler Thorax-Befund
   d) Herz
   e) Lunge - Vitalkapazität
   f) Röntgen

Zwischenanamnese

Die Frage, ob sie auch einmal aus der stationären Nachbehandlung entlassen, regelmässig die ihnen empfohlene Atemgymnastik gemacht hätten, beantworteten nur 2 Patienten mit " ja ".Einer dieser Patienten

betonte sogar, dass diese Gymnastik viel zu seinem jetzigen Wohlbefinden beigetragen habe. In weiteren 3 Fällen gaben die Patienten an, die Übungen noch 6 - 8 Wochen nach der Operation durchgeführt zu haben Der Rest betreibt zum Teil aktiv Sport und nur 2 Patienten brachten der Notwendigkeit einer sportlichen Betätigung überhaupt kein Verständnis entgegen.

An Krankheiten seit der Operation gaben 12 Patienten Grippe, 2 Patienten Husten und Erkältungen und ein Patient häufiges Nasenbluten an. Ein Patient klagte über laufende Schmerzen im linken Bein seit der Thrombophlebitis, die er sofort nach der Operation bekommen hatte. An beiden Beinen waren bei ihm Krampfadern zu sehen. Ein weiterer Patient gab an, dass er noch Wochen nach der Operation starke Schmerzen in der Brust gehabt habe, die ihn auch veranlasst hätten auf einem Brett zu schlafen. Jetzt aber sei er schmerzfrei. Und schliesslich hatte ein Patient nach einem Unfall, bei dem er einen leichten Stoss auf die Brust erhalten hatte, noch lange Zeit Stechen im Sternum und ein unangenehmes Gefühl in der Brust.
3 Patienten hatten in der Zwischenzeit auf einen leichteren Beruf umgesattelt.

Befund

A Subjektives Befinden:

14 der nachuntersuchten Patienten, das sind 87 % waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung trotz Beschwerden mit dem Operationsergebnis zufrieden. Einer dieser Patienten gab an, dass sich sein Zustand seit der Operation noch wesentlich gebessert habe.

Er führte dies auf seine regelmässige sportliche Betätigung und auf sein Bestreben, sich immer gerade zu halten, zurück.
In 9 Fällen haben die Patienten keine Änderung gegenüber dem Sofortergebnis der Operation bemerkt und in 5 Fällen wurde eine Verschlechterung bemerkt.
3 Patienten mit gleich gebliebenem Sofortergebnis gaben folgende Beschwerden an:
In 2 Fällen ist eine ausgesprochene Empfindlichkeit gegenüber Wetterwechsel vorhanden, bei dem es zu Schmerzen im Brustbein und zu Herzstechen kommt.
1 Patient klagte, dass die während der Operation unter dem Sternum durchgelegte Metallstange an der linken Seite abgerissen sei und ihn vor allem beim Bücken drücke.

Die 5 Patienten mit dem nach ihren Angaben verschlechterten Sofortergebnis bezogen diese Verschlechterung vor allem auf das kosmetische Resultat. In 3 Fällen war der Trichter wieder deutlich nachgesunken, in einem Fall hatte sich neben dem Brustbein kleine Mulden gebildet und einen Patient störte ein abstehendes Sternumstück, das deutlich aus dem Trichter herausragte.

Nur 2 Patienten (Op.Methode I) waren gänzlich mit der Operation unzufrieden.
Der erste dieser beiden Patienten gab an, dass das Brustbein wieder nach und nach eingesunken sei. Ausserdem kämen seit einigen Monaten (das war 3 1/2 Jahre nach der Operation) die alten Beschwerden wieder langsam zurück. Er sei leicht ermüdbar, hätte Spannen, Stechen und Ziehen in der Brust. Nach kurzem Sitzen bekäme er Schweissausbrüche und das Gefühl zu ersticken. Er müsse dann die Schultern zurücknehmen und am offenen Fenster tief durchatmen. Ausserdem

bekäme er nach Zigaretten- und Alkoholgenuss regelmässig Übelkeit und Schwindelanfälle, sodass er auf beide verzichten müsse.
Der zweite Patient sagte aus, dass der Hauptteil des Trichters, nämlich eine Mulde links unterhalb der rechten Mamille, noch bestünde. Das Sternum rage jetzt nur aus dieser Mulde hervor. Ausserdem sei er vor der Operation nur gering leistungsgemindert gewesen und die Beschwerden hätten erst seit der Operation begonnen. Jede schwerere Arbeit sei ihm unmöglich, er hätte Spannen in der Brust und manchmal Schmerzen beim Atmen. Schliesslich störte ihn eine Drahtschlinge, die unter der Oberfläche hervorstand und sich von aussen verschieben liess.

B Äusseres Erscheinungsbild:

Im äusseren Erscheinungsbild zeigten 9 Patienten einen asthenisch-leptosomen Konstitutionstyp, bei 3 konnte man von einem athletischen und bei 2 von einem gemischten Konstitutionstyp sprechen.
Der Ernährungszustand schwankte zwischen gut (in 6 Fällen), normal (in 3 Fällen) und mässig reduziert (in 5 Fällen).
Auffallend war die ausgeprägt schlechte Haltung mit herabhängenden Schultern, die in 9 Fällen bestand. Von den restlichen Patienten gaben die Mehrzahl an, dass sie sich nur durch längeres Training eine gerade Haltung angewöhnt hätten, da sie früher auch sehr dazu geneigt hätten, die Schultern hängen zu lassen. Durchweg alle Patienten waren sehr gross (im Mittel betrug die Grösse 1,80 m) und ausgesprochen schlank (im Mittel 68 kg). Sie zeigten ausgeprägt breite Schultern und ein im Verhältnis schmales Becken und damit eine schmale Taille. Dadurch ergab

sich eine an ein Dreieck erinnernde Brustkorbkonfiguration.
An Besonderheiten konnte bei einem Patient ein Exophthalmus mit tastbar vergrösserter Schilddrüse gefunden werden. Ein Patient zeigte einen ausgesprochenen schiefen Hals. Der Patient mit Symptomen die an ein Marfan-Syndrom erinnern, machte im Ganzen einen geistig reduzierten Eindruck.

Thorax - und Trichterform

Die bei allen Patienten aufgetretene Erweiterung des sternovertebralen Durchmessers hat die ursprüngliche Thoraxform, die vor der Operation bestand, nicht verändert. So fand sich weiterhin im typischen Fall folgende Brustkorbkonfiguration:
Extremer bis mittlerer Flachthorax, dessen genaues Ausmass in seitlicher Ansicht deutlich wurde. Ebenso in seitlicher Ansicht fiel das vollkommene Verstreichen der physiologischen Lendenlordose auf, sodass der Patient wenn er sich gerade hinsetzte, eine fast senkrecht gerade Wirbelsäule aufwies. In der Vorderansicht fielen sonst noch nach aussen gekrempelte Rippenbögen auf, die beim liegenden Patienten besonders gut sichtbar wurden. Ausserdem konnte eine Skoliose der Brustwirbelsäule gefunden werden. Natürlich hatte nicht jeder Patient die oben beschriebene Thoraxform in gleichem Ausmass, sondern im Einzelnen fand sich nachstehendes:
In 7 Fällen konnte ein sehr ausgeprägter, in 6 Fällen ein mittlerer und in 1 Fall ein nur angedeuteter Flachthorax gefunden werden. Dabei war bei 2 Patienten noch eine Asymmetrie der beiden Thorax-

hälften zu sehen.
11 Patienten hatten nach aussen gekrempelte untere Rippenbögen, wobei sie bei den einen mehr und bei den anderen weniger ausgeprägt waren. Eine aufgehobene physiologische Lendenlordose wurde in 5 Fällen gefunden und ein Patient hatte an dieser Stelle sogar einen etwas nach aussen prominenten Höcker. Derselbe Patient wies sonst noch eine Skoliose der Wirbelsäule sowohl nach rechts wie links auf, wodurch auch seine schiefe Halshaltung bedingt war.
Ein weiterer Patient, ebenfalls mit zweifacher Skoliose, zeigte ausserdem eine ganz leichte Lordose der Brustwirbelsäule und ein rechts mehr abstehendes, vorgewölbtes Schulterblatt. Ausser diesen 2 Patienten hatten noch 6 Patienten eine Skoliose der Brustwirbelsäule, und zwar in 5 Fällen nach rechts und in einem Fall nach links.

Auffällig war auch die Atmung der Patienten.
In 4 Fällen war sie normal. Die übrigen Patienten waren gezwungen, die vorhandene Starre des oberen Bereiches des Thorax durch costale Atmung und durch Bauchatmung auszugleichen. Dabei gelang es aber durchaus den meisten Patienten, wenn man sie beobachtete, auch die oberen Thoraxpartien zu belüften. Nur im unbeobachteten Zustand wiesen 7 Patienten eine reine Bauchatmung und 3 Patienten eine kombinierte costale und Bauchatmung auf.

Der vor der Operation bestehende Trichter konnte bei allen nachuntersuchten Patienten mehr oder weniger ausgeglichen werden. Lediglich in 4 Fällen (es handelt sich um die 4 Patienten mit normaler Atmung)war das Ergebnis voll befriedigend, d.h. der Trichter war nicht mehr sichtbar und es bestand

Niveaugleichheit des Sternums mit den angrenzenden Rippen. Ausserdem war die Narbe schön verheilt,

Die beiden Patienten, die nach dem Verfahren III operiert worden waren, hatten beide ein gut angehobenes Sternum. Dessen unteres Ende ragte jedoch in eine nach oben konkave Mulde, an deren linker Seite oben deutlich der Herzschlag zu sehen und auch das Herz gut zu Fühlen ist. Bei einem Patienten störte diese Mulde nicht, und es war ein sehr gutes kosmetisches Ergebnis erzielt worden. Bei beiden bestand eine schöne Narbe.

In 8 Fällen bestand weiterhin entweder ein Trichter- in gebessertem Aussmass-,oder trichterähnliche Mulden.

Zwei dieser Patienten wiesen eine nur mässige Trichterbildung auf mit schöner Narbenbildung.

Die restlichen 6 Patienten zeigten eine starkere bis noch sehr deutliche Deformität im Sinne einer Trichterbrust. Einer dieser Patienten hatte einen 4,5 cm tiefen, handtellergrossen Trichter. Ausserdem das Ergebnis verschlechternd wirkten sich bei diesen Patienten die unschöne Narbenbildung aus. Neben Stellen mit Keloidnarbenbildung, an denen meist Fäden herausgeeitert waren, konnte bei einem Patient ein 3-4 cm breites Narbenkeloid über 3/4 der Narbe mit zum Teil pergamentartig verdünnter Haut gefunden werden. Beim gleichen Patient bestand am unteren Ende des Narbenzuges etwas links eine Vorwölbung, die weich und eindruckbar war, und bei der es sich wahrscheinlich um einen Weichteilprolaps handelte.

Bei 2 Patienten erhob sich das Sternum etwas über das vordere Thoraxniveau. Bei Beiden bestanden ausserdem noch kleine Mulden.

Herzbefund

Bei der Perkussion der Herzgrenzen konnte bei 9 Patienten immer noch eine Verlagerung bezw. Verbreiterung des Herzens nach links festgestellt werden. In 5 Fällen war die Lage normal (in 2 Fällen bestand vor der Operation eine Linksverlagerung und in 3 Fällen war die Lage auch vor der Operation schon normal.) Bei einem Patienten schien das Herz zwischen Mamille und Sternum zu liegen. Es handelte sich in der Tat um ein sehr kleines Herz. Das positive Ergebnis in nur 2 Fällen von dem an und für sich kleinen Krankengut erlaubt keinen Schluss darüber, ob Operationsalter und -methode einen Einfluss auf die postoperative Lage des Herzens haben.

Bei der Auskultation konnten keine Geräusche festgestellt werden und nur bei zwei Patienten erschien der II Herzton gedoppelt. 6 Patienten zeigten Rhythmusschwankungen im Sinne einer respiratorischen Arrhythmie.

Lungenbefund

Bei der Perkussion und Auskultation der Lunge konnte kein pathologischer Befund erhoben werden.
Die Werte der Vitalkapazität bewegten sich bei 12 Patienten im Bereich der Norm.
Bei dem Patient, der vorher eine Vitalkapazität von 3 400 hatte wurde bei der Nachuntersuchung 3 800 gemessen = 80 % des Sollwertes.
Der Patient mit 4 070 = 88,6 % des Sollwertes hatte postoperativ 5 000.

Röntgenbefund

Das Röntgenbild zeigt am objektivsten die Veränderung im Sinne einer Verbesserung oder Verschlechterung am Thorax selbst. Geht man nun allein von der Hebung des Trichters aus, so konnte in allen Fällen eine sichtbare Besserung erzielt werden. Ebenso kam es natürlich in allen Fällen zu einer Zunahme des sternovertebralen Durchmessers. (Tab. 9) Diese Zunahme betrug durchschnittlich 3,6 cm. Wie sich aus der Tabelle ersehen lässt, hat sich diese Zahl bei 3 Patienten seit dem Operationssofortergebnis noch gebessert und bei einem Patienten wieder verschlechtert.
Besonders ins Auge fallend ist die Besserung des Trichters durch die Operation bei 3 Patienten, bei denen zuvor eine extreme Trichterbrust bestand. In allen 3 Fällen konnte der Trichter gut angehoben werden (wobei bei einem Patient die Zunahme des sternovertebralen Durchmessers 9 cm betrug). Jedoch nur bei 2 Patienten blieb das gute Ergebnis bestehen. Beim 3. Patienten konnte bei der Nachuntersuchung wieder ein deutlich nachgesunkenes Sternum beobachtet werden, wobei es jedoch nicht wieder zu einer Verschlechterung bis zum Ausgangszustand kam.
Bei den gleichen Patienten bestand vor der Operation in der seitlichen Thoraxaufnahme ein ganz flach gedrücktes, schmales Herz. Von vorne sah man ein extrem nach links verbreitertes bzw. verlagertes Herz, das in 2 Fällen sogar mit seinem linken Rand an die Rippen der linken Thoraxhälfte anstiess. Nach der Operation bestand bei allen 3 Patienten eine fast gleich schmale seitliche Herzsilhouette und zwischen linker Thoraxwand und linkem Herzrand war zwar ein Zentimeter Abstand aber an der extremen Linksverlagerung hatte sich nicht viel geändert.

Tab:IX. Vergleich der Werte des sternovertebralen Durchmessers vor und nach der Operation.

Tab_9	Name —	vor Op.	sofort NachOp	Nachunters —	Zunahme SVD
1	J—R	11	13,5	13,5	2,5
2	E—B	8	11	11	3
3	H—H	7,5	9	11	3,5
4	A—M	11	13	13	2
5	K—M	2	10	11	9
6	B—H	6	9	9	3
7	H—D	-	14	14	-
8	R—M	9	13	13	4
9	P—E	7	10	9	2
10	H—B	9	9	9	-
11	R—D	9	11	11	2
12	H—E	10,5	13	14	3,5
13	G—G	7	11	11	4
14	H—S	1,5	6	6	4,5

Bei den übrigen 11 Patienten mit nicht ganz so stark ausgeprägter Trichterbrust vor der Operation kam es in 5 Fällen zu einem weitgehenden Verschwinden des Trichters. In 6 Fällen bestand auch weiterhin eine Mulde, die nur in einem Fall durch nachträgliches Einsinken des unteren Sternumendes und sonst durch allgemeines Nachsinken des Trichters entstanden war. Wenn man die subjektiven Angaben in Beziehung zu den oben angegebenen Röntgenergebnissen setzt, so erhält man:

Die 3 Patienten mit starkem Trichter vor der Operation waren in 2 Fällen mit dem Operationsergebnis zufrieden und bemerkten keine Verschlechterung gegenüber dem Sofortergebnis. Ein Patient war unzufrieden.

Die 5 Patienten mit weitgehendem Verschwinden des Trichters gaben keine Verschlechterung gegenüber dem Sofortergebnis an.

Die 6 Patienten mit weiter bestehender Mulde waren in 5 Fällen zufrieden obwohl sie eine Verschlechterung bemerkt hatten und nur ein Patient war unzufrieden.

Die Herzverlagerung hat sich bei den meisten Patienten nur geringgradig verändert. In der seitlichen Ansicht bestand bei allen ein schmales, langes mehr oder weniger komprimiertes, steil stehendes Herz, das von vorne häufig eine etwas kugelige Form zeigte. In 3 Fällen blieb es nach der Operation in der seitlichen Ansicht in der gleichen Position, und bei 8 Fällen war es nur ganz geringgradig zur Horizontalen verlagert und etwas breiter in der Form. Von vorn konnte bei 5 Patienten eine normale Herzlage (bei 3 Patienten schon vor der Operation) und bei 6 Patienten ein linksverlagertes Herz beobachtet werden. Bei den letzten Patienten war aber eine

Besserung insofern eingetreten, als das Herz von vorn nicht mehr die kugelige, komprimierte Form aufwies, sondern eine normale Konfiguration zeigte.

Bei 6 Patienten war eine deutliche Hilus- und Lungenzeichnung zu sehen.

Nachuntersuchungsergebnisse

Die endgültigen Ergebnisse sollen wieder, um nachher einen Vergleich mit den postoperativen Sofortergebnissen zu erlauben, in zwei grosse Gruppen mit jeweils 3 Untergruppen eingeteilt werden.

I Das funktionelle Ergebnis:

A: Ein sehr gutes funktionelles Ergebnis fand sich in 9 Fällen,

B: ein befriedigendes Eregebnis mit nur noch geringfügigen Beschwerden in 5 Fällen und

C: ein schlechtes in 2 Fällen.

Vergleich mit den subjektiven Angaben:

A (9) entspricht 3 Patienten mit Verschlechterung des Sofortergebnisses in kosmetischer Hinsicht
6 Patienten mit gleichgebliebenem Sofortergebnis

B (5) entspricht 2 Patienten mit Verschlechterung des Sofortergebnisses in kosm. Hinsicht und Beschwerden
3 Patienten mit gleichgebliebenem Sofortergebnis

C (2) entspricht den 2 unzufriedenen Patienten

Postoperative Sofortergebnisse der nachuntersuchten Patienten:

A: funktionell sehr gut 14 Fälle
B: funktionell befriedigend 2 Fälle
C: funktionell schlecht kein Fall

Der Vergleich der Zahlen macht deutlich, dass sich in den Jahren nach der Operation in einigen Fällen wieder Beschwerden eingestellt haben. Die 2 Patienten mit ausgeprägten Beschwerden hatten sofort nach der Operation Beschwerdefreiheit angegeben. Erstaunlicherweise geht bei beiden Patienten das Auftreten der Beschwerden nicht mit einer deutlichen Verschlechterung des postoperativen kosmetischen Ergebnisses einher. Bei einem Patient besteht sogar ein kosmetisch sehr gutes Resultat und ein nur angedeuteter Flachthorax. Beim zweiten Fall bestand links unterhalb der Brustwarze eine starke Einsenkung der Brustwand, die auch schon vor der Operation den Hauptteil des Trichters ausmachte.

Funktionelles Ergebnis

Op.Methode	A	B	C
I	5 (45 %)	4 (37 %)	2 (18 %)
II	3 (100%)	-	-
III	1 (50 %)	1 (50 %)	-

Zur Erfassung der objektiven funktionellen Besserung kann die Vitalkapazität herangezogen werden. Sie zeigte bei beiden Patienten, bei denen sie vor der Operation bestimmt worden war, eine Besserung, auch wenn man die Alterszunahme berücksichtigt. Die Werte der übrigen Patienten können aus Mangel an Werten von der Operation nicht mit diesen verglichen werden. Sie bewegten sich aber postoperativ im Bereich der Norm. Auch eine wiedererlangte volle Leistungsfähigkeit

ist ein Gradmesser für den Erfolg der Operation. Alle 13 Patienten waren in ihrem Beruf nur gering durch Beschwerden behindert. Sie gaben an, dass ihnen ausgesprochen schwere Arbeiten, wie Heben von Lasten usw. nicht möglich sind und in 3 Fällen war das Erlernen eines Berufes mit leichterer körperlicher Arbeit nötig. Schliesslich ist als positiv die Tatsache zu bewerten, dass die Patienten Sport betreiben können, bei dem vor der Operation vor allem die charakteristischen Beschwerden auftraten.

II Das kosmetische Ergebnis:

A: Kosmetisch sehr gute Ergebnisse fanden sich bei 5 Patienten

B: kosmetisch mittelmässige Ergebnisse bei 9 Patienten und

C: kosmetisch schlechte Ergebnisse bei 2 Patienten.

Vergleich mit den subjektiven Angaben:

A (5) entspricht 4 Patienten mit gleichgebliebenem Sofortergebnis
1 unzufriedenen Patienten

B (9) entspricht 5 Patienten mit gleichgebliebenem Sofortergebnis
4 Patienten mit Verschlechterung des Sofortergebnisses

C (2) entspricht 1 Patienten mit Verschlechterung des Sofortergebnisses
1 unzufriedenen Patienten.

Zum Vergleich wieder die postoperativen Sofortergebnisse der gleichen Patienten:

A: kosmetisch sehr gut	9 Fälle
B: kosmetisch mässig	6 Fälle
C: kosmetisch schlecht	1 Fall

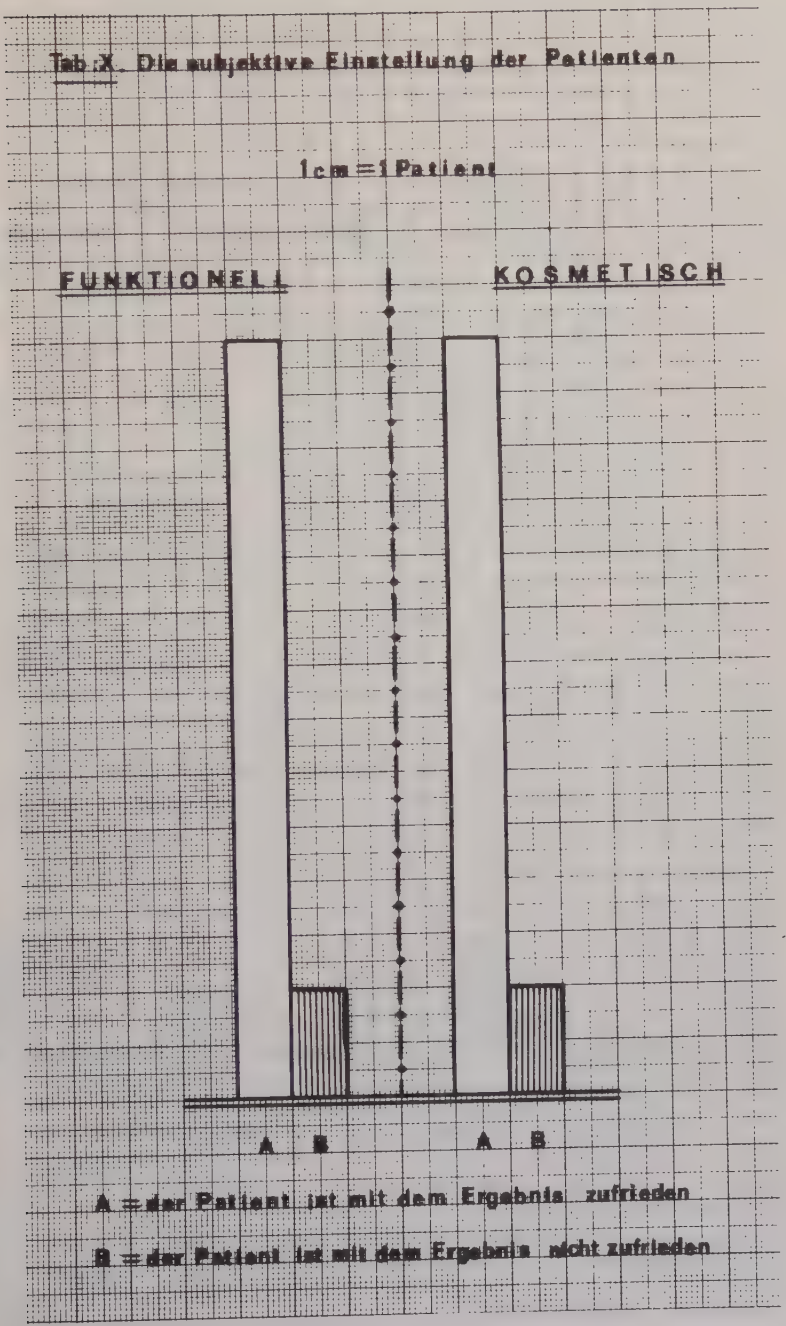
Bei den Patienten mit kosmetisch sehr gutem postoperativen Sofortergebnis kam es im Lauf der Jahre in 6 Fällen zu einer Verschlechterung durch unschöne Narbenbildung nach Entzündungen und durch Nachsinken des Brustbeins. Bei einem Patienten mit ebenfalls kosmetisch sehr gutem Sofortergebnis fand sich ein schlechtes Ergebnis bei der Nachuntersuchung durch eine ausgedehnte Eiterung der Narbe mit Ausbildung eines breiten Narbenkelloidbandes. Beim 2. Patienten mit schlechtem kosmetischen Ergebnis hatte das Brustbein schon sofort nach der Operation begonnen wieder nachzusinken, und es bestand zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung ein ausgeprägter Trichter, der jedoch nicht ganz das ursprüngliche Ausmass erreicht hatte.

Das kosmetische Ergebnis in Bezug auf die Operationsverfahren ergibt:

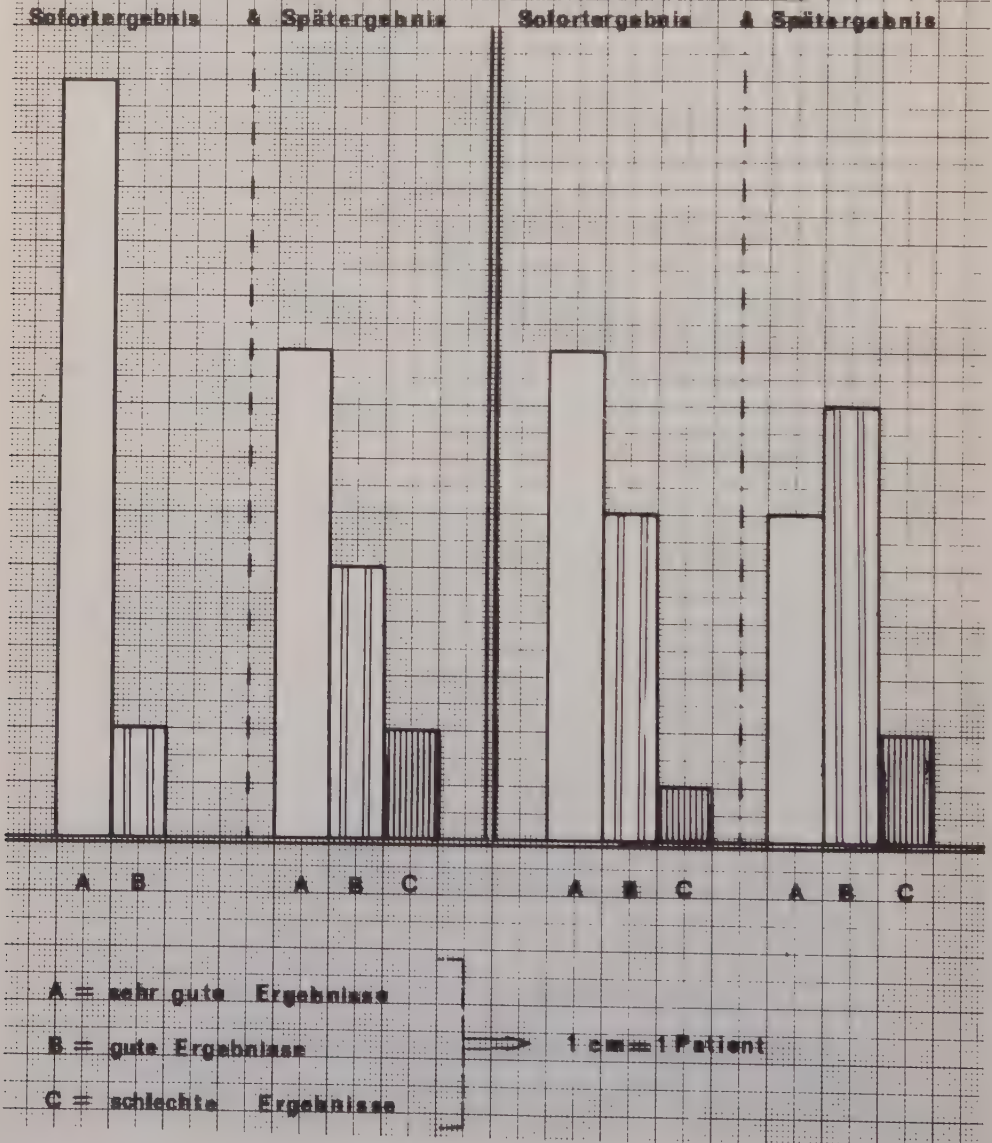
Op.Methode	A	B	C
I	4(37 %)	5(45 %)	2(18 %)
II	-	3(100%)	-
III	1(50 %)	1(50 %)	-

Ein kosmetisch und funktionell gutes Ergebnis fand sich bei 3 Patienten.

Tab.X. Die subjektive Einstellung der Patienten



Tab. XI. Vergleich der operativen Sofort- und Spätergebnisse



III. ZUSAMMENFASSUNG

(Es werden die Fälle vom Jahre 1949 - 1959 auch berücksichtigt.)

Von den 25 Patienten, die von 1960 - 1965 an der Chirurgischen Universitätsklinik München wegen einer Trichterbrust operiert wurden, konnten 14 Patienten nachuntersucht und zwei Patienten schriftlich befragt werden. Obwohl die geringe Zahl des Krankengutes es kaum erlaubt allgemeine Rückschlüsse zu ziehen, soll das Ergebnis doch als Beitrag zur Klärung der Frage nach den Erfolgsaussichten einer Trichterbrustoperation herangezogen werden.

Die Nachuntersuchung hat gezeigt, dass bei allen Patienten das nach dorsal eingezogene Sternum deutlich aufgerichtet werden konnte, was ja die Zunahme des sternovertebralen Durchmessers in allen Fällen beweist. Auch bei stark nachgesunkenem Sternum wurde niemals der Ausgangszustand wieder erreicht Natürlich wird diese Tatsache nicht nur im Röntgenbild deutlich sondern auch im äusseren Aspekt. Die zuvor bestehende Vertiefung in der vorderen Brustmitte, die von allen Patienten als störend empfunden worden war, konnte mehr oder weniger ausgeglichen werden, jedoch ist der Erfolg der Operation hier schon nicht mehr so eindeutig. Durch Heilungsprozesse, Fisteln, Eiterungen kam es zu unschönen Narbenbildungen. Durch unterschiedliche Verheilung des Knochen-Knopelteiles kam es zu Mulden- und Höckerbildungen, die das kosmetische Resultat sehr beeinträchtigen.

Die Nachuntersuchung hat weiter gezeigt, dass bei den meisten Patienten eine bestehende Trichterbrust nicht die einzig auffallende Deformität war, sondern es traten gehäuft immer wieder die gleichen Abweichungen von der Norm auf. Man könnte auch von einem charakteristischen Typ des Trichterbrustkranken sprechen, der sich in kurzen Zügen wie folgt beschreiben lässt:

Es handelt sich um grosse, überschlanke Patienten von leptosomem Konstitutionstyp. Sie zeigen eine ausgeprägt schlechte Haltung mit vornüberhängenden Schultern, die die Trichterbrust nur noch verschlimmern. Vor allem auch nach der Operation begünstigt diese Haltung ein erneutes Einsinken des Sternums. Weiterhin findet man eine flache Thoraxform, Skoliosen der Wirbelsäule und sonstige Abweichungen der Wirbelsäule, ausgekrempelte untere Rippenbögen, eine ausgeprägte Bauchatmung, ein nach links verlagertes Herz und natürlich eine Trichterbrust.

Ebenso charakteristisch wie das äussere Erscheinungsbild sind die angegebenen Beschwerden, wie Atemnot, leichte Ermüdbarkeit und Stechen in der Brust. Diese Beschwerden entsprechen häufig nicht den anatomischen Veränderungen, da diese im Verhältnis nicht so ausgeprägt sind. Andrerseits ist auffallend, dass diese Beschwerden nach der Operation schlagartig verschwinden, obwohl objektiv wiederum keine in diesem Verhältnis eingetretene Besserung der anatomischen Verhältnisse zu finden war. Die oben genannten Merkmale bleiben ja bestehen, ausser der Trichterbrust im besten Falle.
Man stösst also auf eine Diskrepanz zwischen ob-

jektivierbarer Krankheit und subjektivem Befinden. So findet man oft vor der Operation viel zu starke Beschwerden im Verhältnis zu den anatomischen Deformitäten und post operationem bei nur geringer Änderung ein völliges Verschwinden der Beschwerden.

Bei älteren Patienten, die erst mit dem 20. - 30. Lebensjahr in die Klinik zur Operation kommen, sind ausgeprägte Beschwerden verständlich, da hier ganz starke Abweichungen am knöchernen Thoraxskelett, der Wirbelsäule und dem Herzen gefunden werden. Auch hier ist nicht ganz verständlich wie die Operation, die ja nur den Trichter aufrichtet, die Beschwerden vollkommen oder fast zum Verschwinden bringen kann. Es bestehen ja weiterhin ein zum Teil asymmetrischer extremer Flachthorax, Skoliosen der Wirbelsäule und ein nach links verlagertes, noch komprimiertes Herz. Wie die Nachuntersuchung gezeigt hat, normalisiert sich die Linksverlagerung des Herzens nur in selten Fällen. Dies hängt aber stark vom Alter ab und es wird weiter unten im Zusammenhang mit der Literatur noch die Rede von dem günstigsten Operationsalter sein.

Es besteht also ein grosser Unterschied zwischen der subjektiv empfundenen und angegebenen Besserung und dem objektiven Ergebnis, das weit weniger optimistisch zu beurteilen ist. Eine Ursache für diesen Unterschied könnte die Tatsache sein, dass die Operation bei den Patienten als psychischer Schock wirkt. Sie fühlen sich missgestaltet. Das beginnt schon in der ersten Klasse in der Schule, da Kinder grausam und unüberlegt handeln und keine Rücksicht auf Komplexe nehmen, die sich bei solchen Patienten bilden könnten. So legen die Patienten ihre ganze Hoffnung in die Operation, und es Kommt

dann nicht einmal so sehr auf das endgültige Ergebnis an, solange sie das Gefühl haben, man habe alles getan um aus ihnen Menschen wie andere zu machen. Es bleibt die Frage offen, ob diese rein subjektiv empfundene Besserung als Operationsindikation ausreicht.

Selbstverständlich gelten diese Betrachtungen nicht für alle Fälle. Es gibt Patienten mit so extremer Trichterbrust, bei denen schon allein die Inspektion eine Indikation zur operativen Beseitigung liefert. In weniger ausgeprägten Fällen ist jedoch ein strengerer Massstab anzulegen, da mit einem grossen Eingriff nur ein Symptom eines ganzen Krankheitskomplexes beseitigt wird.

Zu den im Kapitel Nachuntersuchung besprochenen Fällen sollen noch die nachuntersuchten Fälle der Chirurgischen Universitätsklinik München hinzugenommen werden, die zwischen 1949 und 1959 operiert wurden. (Hans Lehner, 1960 Doktorarbeit an der Chirurgischen Universitätsklinik München) Es handelt sich um 14 Patienten, sodass im Ganzen die Ergebnisse von 30 Patienten vorliegen.

Zum Zeitpukt der Nachuntersuchung waren von diesen Patienten 24, das sind 80 % mit dem Operationsergebnis voll zufrieden. Dabei waren nicht alle diese Patienten beschwerdefrei, sondern es bestanden weiterhin wenn auch nur ganz leichte Beschwerden und ausserdem Mängel in kosmetischer Hinsicht. Beides jedoch wurde von den Patienten nicht als störend empfunden.

Nur 3 Patienten waren mit dem Operationsergebnis überhaupt nicht zufrieden. Das sind 10 %. Bei zwei dieser Patienten standen die angegebenen Beschwerden in keinem Verhältnis zu dem guten postoperativen Ergebnis.

Die funktionellen Ergebnisse waren folgende:

sehr gut	in 17 Fällen	(56 %)
gut	in 10 Fällen	(33 %)
schlecht	in 3 Fällen	(10 %)

Die kosmetischen Ergebnisse:

sehr gut	in 10 Fällen	(33 %)
gut	in 15 Fällen	(50 %)
schlecht	in 5 Fällen	(16 %)

Bei beiden Nachuntersuchungen zeigte sich weiter, dass besonders bei den Patieten ein gutes postoperatives Ergebnis gefunden wurde, bei denen auch schon vor der Operation günstige anatomische Verhältnisse bestanden. Vor allem bestehen gute Erfolgsaussichten wenn die Einziehung hauptsächlich auf das Sternum beschränkt bleibt. Eine Einziehung der seitlich angrenzenden Rippen kann durch die Operation nicht behoben werden.

Abschliessend sei eine wahrscheiliche Erklärung für das doch im Ganzen recht mässige Ergebnis angeführt - sind doch die funktionellen Ergebnisse in nur 56 % sehr gut und die kosmetischen Ergebnisse in 33 %. Bei dem vorliegenden Patientengut betrug das Alter zum Zeitpunkt der Operation im Durchschnitt zwischen 15 und 20 Jahren. In diesem Alter hat sich der charakteristische Trichterbrusttyp mit all seinen oben genannten Abweichungen bereits ausgebildet und die operative Beseitigung des Trichters sollte nur in schweren Fällen die Therapie der Wahl sein. Neben der Unmöglichkeit durch die Operation eine grossartige Besserung zu erzielen, trifft auch die post-

operative Atemgymnastik, die ein wichtiger Faktor der Therapie ist, auf ein starres Thoraxskelett, das nur noch wenig verformbar ist.

Aus Mangel an eigenen Erfahrungen wird dieser Punkt an Hand der Fälle in der Literatur weiter unten behandelt.

IV. SCHLUSSBETRACHTUNG UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER LITERATUR

Die Literatur befasst sich zum grössten Teil mit den operativen Sofortergebnissen und unterlässt es, abgesehen von einigen Ausnahmen, sich mit dem Ergebnis, das bei einer Nachuntersuchung nach einigen Jahren gefunden wurde, auseinanderzusetzen. Diese Tatsache führt zu einer viel zu optimistischen Beurteilung des Operationsergebnisses. Bei den Fällen der Chirurgischen Universitätsklinik München hat es sich gezeigt, dass das Sofortergebnis nicht gleich dem Spätergebnis ist. Dies trifft sowohl für das funktionelle, aber in noch viel höherem Masse für das kosmetische Ergebnis zu. Da aber ein gutes Sofortergebnis nicht immer einem guten Spätergebnis entspricht, ist die Erfassung des ersteren nur im Zusammenhang mit dem Ergebnis einer Nachuntersuchung von Bedeutung. Beide ermöglichen erst die objektive Bewertung einer Operationsmethode.

Die Vorgeschichte der in der Literatur genannten Fälle entspricht im Grossen und Ganzen derjenigen des oben besprochenen Krankengutes. Die genaue Ursache des Leidens bleibt weiterhin unbekannt und es werden lediglich mögliche Theorien angegeben. Es wird darauf eingegangen, dass es sich um ein erbliches Leiden handelt, das von Geburt an besteht, auch wenn bei der Geburt nicht immer sofort etwas zu sehen ist. Das Sternum sinkt mit zunehmendem Alter immer mehr ein und die Beschwerden werden immer ausgeprägter. Die von oben genannten Patienten angegebenen Beschwerden entsprechen denjenigen,

die in der Literatur als typisch angeführt werden. Die Gründe für die in allen Fällen gleichen Beschwerden werden zurückgeführt auf die Kompression und Verdrängungserscheinungen der Thoraxorgane (3). Es kommt zu:

a) Störung der Hämodynamik durch Kompression des Herzens.

b) Torsion der grossen Gefässe durch Herzverlagerung mit erhöhtem Venendruck als Folge.

c) Beeinträchtigung der Lungenfunktion durch Kompression. Vermehrte Infektionsbereitschaft (Tbc, Pneumonie) durch verminderte Belüftung der einzelnen Abschnitte.

d) selten zu Schluckbeschwerden durch Kompression des Oesophagus oder asthmatischen Anfallen durch Reizung der sympathischen und parasympathischen Nervengeflechte des Mediastinums.

Die Operationsindikationen lassen sich in drei grosse Gruppen einteilen. Die Indikation für eine kosmetische Korrektur ist nur dann zu stellen, wenn das Ausmass des Trichters gross genug ist, und wenn die Form des Trichters nicht zu diffus ist, sondern sich zu einer Korrektunr eignet. Bei Kindern sollte eine kosmetische Operation nicht vor dem 4.-5. Lebensjahr vorgenommen werden. (17, 48)

Zweitens kann die Operation die Therapie von bestehenden subjektiven Beschwerden sein, die auf ganz bestimmte objektivierbare anatomische Befunde zurückzuführen sind. Da im Kindesalter Beschwerden noch selten sind, trifft dies vor allem zu für Patienten in der Pubertät und dem 2. bis 3. Dezennium.

Schliesslich kann die Operation psychologischen und vor allem prophylaktischen Charakter haben. Da die Trichterbrust mit zunehmendem Alter immer deutlichere

Beschwerden macht, wird von vielen Autoren eine Operation im frühen Kindesalter gefordert. (3,6,11, 30,17,50,52,65,83)
Als günstigsten Zeitpunkt für die Operation gibt Alnor das 2. bis 6. Lebensjahr an, da in diesem Alter
1. noch keine durch den Trichter bedingte Herzverlagerung vorhanden ist
2. das Operationsrisiko im Erwachsenenalter ansteigt
3. die postoperative Atemgymnastik noch auf einen plastischen Thorax trifft.
Becker gibt ein Alter zwischen 2 1/2 und 5 Jahren an. Ausserdem operiert er nur solche Kinder, bei denen schon in diesem Alter ein regelmässig fortschreitendes Einsinken des Sternums beobachtet werden kann.

Hönig hält das 2. bis 3. Lebensjahr für besonders günstig, Schmitt das 2. bis 5. Lebensjahr, Witz das 4. bis 8. Lebensjahr.
Moyson berichtet, dass die operative Korrektur der Trichterbrust besonders einfach bei Kindern unter 18 Monaten ist. Allerdings ist dann die Rezidivgefahr auch besonders gross.
Chin geht noch weiter. Bei Säuglingen ist die Deformität noch äusserst beweglich, d.h. erst bei tiefer Inspiration, also beim Lachen oder Schreien, wird eine Einziehung des unteren Sternumendes sichtbar. Nimmt die Einziehung sehr deutlich zu so empfielt Chin eine Operation nach dem dritten Monat. Sonst sollte der 6. Monat abgewartet werden, da das Einsinken des Sternums bei der Inspiration mit zunehmendem Alter wieder verschwinden kann. (16, 17)
Die Operation im Kindesalter schafft einmal die topographischen Möglichkeiten, dass sich Herz und Lunge normal entwickeln können. Ausserdem können bleibende

psychische Schäden verhindert werden (65). Diese psychischen Schäden sind eine Folge von seelischen Traumen, die den Kindern in der Schule von ihren Altersgenossen zugefügt werden. Kinder sind gegenüber körperlich benachteiligten Kameraden besonders grausam. Es ist daher ein Irrtum, die Indikation zur Trichterbrustoperation nur vom subjektiven Beschwerdebild abhängig zu machen (3). Der kindliche Organismus hat eine grosse Anpassungsfähigkeit und ausreichende Kompensationsmöglichkeiten, die mit zunehmendem Alter immer mehr nachlassen. Es sollte daher beim Kind, auch wenn noch keine Beschwerden vorhanden sind, angesichts der Progredienz der funktionellen und organischen Veränderungen eine möglichst baldige operative Behandlung ins Auge gefasst werden. Ausgenommen sind davon nur die wenig ausgeprägten Trichterbildungen, die der weiteren Beobachtung und der atemgymnastischen Behandlung zugeführt werden sollten.

Die Zahl der angegebenen Operationsmethoden ist gross. Schmitt stellt folgende Forderungen an die ideale Trichterbrustoperation:

1) Mobilisation: Der gesamte Knorpel-Brustbeintrichter muss so mobilisiert werden, dass er sich abgeflacht mühelos in die Höhe der vorderen Brustwand bringen lässt. Zug und elastische Kräfte, die dem entgegenstehen, dürfen keine Ansatzpunkte mehr am mobilisierten Trichter besitzen.

2) Ernährung des Trichtergebietes: Die Gefässversorgung des Trichtergebietes muss nach der Mobilisation einwandfrei erhalten sein, um bei noch wachsendem Patienten jedes Zurückbleiben im Wachstum zu verhindern und eine ungestörte Heilung zu ermöglichen.

3) Retention: Die mobilisierte Trichterwand muss über 4 - 6 Monate unverrückbar bis zur festen knorpeligen bzw. knöchernen Konsolidierung gehalten werden.
Um diesen 3 Punkten möglichst gerecht zu werden, sind viele Methoden erdacht und ausgeführt worden.
Es sollen hier als erstes verschiedene Fixationsmethoden besprochen werden und weiter unten 3 Operationsmethoden, die in den letzten Jahren erprobt wurden und ein Bild über die vielfältigen Möglichkeiten geben.

Die Fixation des einmal mobilisierten Trichters wurde zuerst mit Drahtnähten vorgenommen (13, 14). Diese jedoch rissen ein (3) oder ermöglichten keine ausreichende Fixation, sodass die Patienten 2-3 Wochen post operationem in eine Thoraxhängematte gelegt werden mussten, die den Brustkorb seitlich zusammenpresste (47). Deshalb wurde eine Fixierung durch Drähte, die nach aussen durch die Haut geführt werden vorgeschlagen (4, 28, 66). Diese Drähte wurden einmal an einer Halterung aus 4 Holzbrettchen, die H-förmig zusammengefügt worden waren (20), oder an 2 Holzspatel, die im Gips steckten, der dem Patient um den Brustkorb angelegt worden war (19), oder an einem Drahtkörbchen auf der Brust befestigt (27, 28).
Der nach aussen geführte Draht verursachte jedoch häufig Infektionen (in 20 % bei Backer) oder es kam zu Trichterrezidiven (8, 72). Als weiterer Schritt gilt dann die innere Fixation mit Stahlbändern, Stahldrähten, Stahlnägeln oder Knochenspänen (70). So fand zum Beispiel Alnor bei einer Untersuchung 1/4 Jahr nach der Operation bei 11 von 23 nach Brunner

und Wanke operierten Fällen ein Trichterrezidiv. Er wandelt deshalb die Brunner'sche Methode ab und stabilisiert die Brustwand mit einem bis zwei Kieler Knochenspänen. Nach der Methode von Sulamaa operierten Korttila und Lesure und erzielten bei 20 Patienten mit einer eingelegten Metallplatte gute Ergebnisse. Brunner berichtet von 6 Fällen die nach Jensen operiert wurden. Bei dieser Methode wird das Sternum in seiner Lage durch einen Stahlstab gehalten, der hinter dem Sternum eingefuhrt und an den Rippen verankert wird. Die Methode wird weiter unten ausgefuhrt.

Als erste Operationsmethode sei noch einmal auf die von Chin und Adler 1954 angegebene Methode eingegangen. Sie wurde an der Chirurgischen Universitätsklinik München bei 6 Patienten angewandt und führte in 5 Fällen zu einem guten funktionellen und in 6 Fällen zu einem guten kosmetischen Sofortergebnis. Bei der Nachuntersuchung stellten sich nur 2 Patienten ein. Chin hat bei 39 Patienten eine Nachuntersuchung vorgenommen. Er hat die Patienten in zwei Gruppen unterteilt, namlich 1. diejenigen bei denen die Operation 6 Monate bis 2 Jahre zuruck lag und 2. diejenigen bei denen schon mehr als zwei Jahre verstrichen waren. Er fand für das kosmetische Ergebnis:

	sehr gut	gut	mässig
6 M.- 2J.	10	7	1
über 2 J.	11	6	4

Das funktionelle Ergebnis war gut und viel einheitlicher als das kosmetische.

Humphreys und Conolly beschrieben eine Methode, die ein recht gutes kosmetisches Resultat garantieren soll:
Längsschnitt über dem Sternum bis in die Mitte zwischen Processus xyphoideus und Nabel. Dann wird der M. pectoralis vom Sternum und von den Rippen abpräpariert, ebenso wird der M. rectus nach aussen geklappt. Der Proc. xyphoideus wird entfernt. Nun werden 2 cm lange Stücke aus den Rippenknorpeln bis zur 3. Rippe reseziert und die intercostale Muskulatur durchtrennt. Es entsteht eine freie Platte, die nur noch mit dem Sternumkörper am Thoraxskelett hängt. Aus dieser freien Platte wird nun mit Hilfe von vielen Keilexcisionen sowohl quer als auch längs in den Rippenknorpeln und im Sternumkörper eine ebene Platte geformt. Diese wird so zugeschnitten, dass sie genau in das entstandene Loch passt. Sie wird nun mit Nähten fest mit ihrer Umgebung verankert wobei häufig die angrenzenden Rippen keine Verbindung mehr zu ihren Knorpelstücken besitzen. Das Sternum selbst wird auch durch Einzelnähte stabilisiert. Der obere Rand des M. rectus wird nicht an dem unteren Rand der Rippen befestigt, um ein erneutes Einziehen zu verhindern. Die Fascie des M. pectoralis wird mit dem Sternumkörper vernäht. Wundverschluss. Die Verfasser geben ausgezeichnete kosmetische Resultate an.

Jensen, Smith und Garamella geben eine Methode an, bei der es vermieden wird die knorpeligen Enden der Rippen zu entfernen, da dies nach ihren Angaben zu einer wenig stabilen vorderen Thoraxwnd führt, die schon bei geringer Gewalteinwirkung gefährdet ist. Sie gleichen die Trichterbildung mit keilförmigen Excisionen aus Rippen, Knorpelteilen und Sternum aus.

Die Operation wird mit einem bogigen, transversalen Schnitt unterhalb der Mamille begonnen, der es erlaubt einen Lappen Haut nach oben und unten aufzuklappen. Dieser Schnitt soll kosmetisch günstiger sein und nicht so sehr zur Keloidbildung neigen. Ist die Deformität mit Hilfe von keilförmigen Excisionen behoben, wird ein Stahlband hinter dem Sternum oberhalb des Proc. yxphoideus mit einer Catgut-Naht befestigt. Das Stahlband wird beidseitig in der mittleren Axillarlinie durch einen Intercostalraum über eine Rippe gebogen. Bei Erwachsenen kann das Stahlband belassen werden, bei Kindern sollte es spätestens ein Jahr nach der Operation entfernt werden um ein ungestörtes Wachstum zu ermöglichen.
Die Autoren haben diese Operation an 41 Patienten jeden Alters mit bestem Erfolg ausgeführt. Unter Antibiotikaschutz konnte jede Infektion vermieden werden. Ähnliche Operationsmethoden und Fixierung mit einem Stahlband geben Adkins, Paltia und Rehbein an.

Abschliessend soll noch einmal darauf hingewiesen werden, dass es sich bei den in der Literatur angegebenen Ergebnissen meistens um Sofortergebnisse handelt, die niemals ausreichen um den objektiven Erfolg einer Operationsmethode zu erfassen. Die Nachuntersuchung der Chirurgischen Universitätsklinik München hat gezeigt, dass die Operation noch keine idealen Ergebnisse liefert, nach welcher Methode auch immer operiert wurde. Die Vielzahl der Methoden allein ist schon ein Zeichen für die Unsicherheit der Therapiewahl. Wenn man bedenkt, dass noch keine Einigkeit über die Ätiologie des Krank-

heitsbildes besteht und dass keine der erprobten Methoden bis jetzt 100 % war, wird man verstehen, dass noch ein besserer Weg gefunden werden kann und dass bis dahin die Indikation zur Operation mit den genannten Einschränkungen gestellt werden sollte.

V. LITERATURVERZEICHNIS

1. Adams, H. D. : Surgical treatment of pectus excavatum by costo-sternoplasty with rib strut. Surg. Chir. N. Amer 40, 603-608 (1960)
2. Adkins, P. C. and Gwathmey, O.: Pectus Excavatum: An Appraisal of Surg. Treatment; J.Thoracic Surg. 36, 714 (1958
3. Alnor, P. C. und Günther H. Jaquet: Das Spätergebnis nach Trichter brustoperation. Bruns' Beitr. zur klin.Chir. 203 171-195 (1961)
4. Backer, O. G. und S. Brunner und V. Larsen. Acta chir. scand. 121, 253 (1961)
5. Bär, C. G. und Mitarbeiter: Über die Beeinflussung des Herzens und der Atmung durch die Trichterbrust; DMW 83.J., S. 282 (1958)
6. Becker, J. M. and K. M. Schneider: Indication du traitement chir. du thorax en entonnoir. J. A. M. A. vol. 180 N° 1 22-24 (1962)
7. Bien, G. : Zur Anatomie und Ätiologie der Trichterbrust; Beitr. path. Anat. Bd. 52, S.567 (1912)
8. Brandt, G. : Die verschiedenen Formen der Trichterbrust und ihre operative Behandlung; Thoraxchirurgie Bd. 1 N. 1, S. 57 (1953)
9. Brandt, G. : Die operative Behandlung der Trichterbrust; Ver Dtsch. Orthop. Ges. 39. Kongr.,S.259 (1951)
10. Brodkin, H. A. Dis. Chest. 19, 288 (1951)
11. Brown, L. : Pectus excavatum. Anatomic Basis, Surgical trea ment of incipient Stage in Infancy and correctio of Deformity in fully developed Stage; J.Thor.Su vol. 9, S. 164 (1939)
12. Bruck, H. und W. Lorbeck: Die angeborene Trichterbrust und ihre chir. Behandlung; Langenbecks Archiv klin. Chir. Bd. 281 S. 465 (1955)
13. Brunner, A. : Zur operativen Behandlung der Trichterbrust; Chirurg 25.J., H. 7, S. 303 (1954)

14. Brunner, A. : Zur operativen Behandlung der Trichterbrust; Schweizer Med.W. 84 J., S. 1025 (1954)

15. Brunner, L., H.E. Hoffmeister und J. Koncz: Stabilisierende Eingriffe am Thorax bei Trichterbrustkorrekturen und Verletzungen des knöchernen Brustkorbes. Med. Klinik 59, 515-518 und Bild 521 (1964)

16. Chin, E. F. and Adler, R. H.: Surgical Treatment of Pectus Excavatum; British Med. Journal I, 1064 (1954)

17. Chin, E. F. : Surgery of Funnel Chest and congenital sternal Prominence. British Journ.of Surg. 360 (1956

18. Chlumsky : Über die Trichterbrust; Zschr. orthop. Chir. Bd. 8, S. 465 (1901)

19. Colin, S. and Dafoe A. Ross: Le traitement chirurgical du pectus excavatum en utilisant une coquille plâtrée adhérente.Diseases of the chest Vol.40, N. 5 479-490, 4 fig. (1961)

20. Drews, R. and J. Fibak: Neue Haltung zur chirurgischen Extension der Trichterbrust. Polski przegl. chir. 33 142 (1961)

21. Dorner, R. A., P.G. Keil and D.J. Schissel: Pectus Excavatum J. Thoracic Surg. 40, 444 (1950)

22. Ebstein, W. : Über die Trichterbrust; Dtsch. Arch. klin. Med. Bd. 30, S. 411 (1882)

23. Englert, M. : Troubles fonctionnels cardiaques et pulmon. associés à la déformation dite " thorax en entonnoir". Acta chir. belg. Suppl.2, 510 (1961

24. Frey, E. K. : Disk zu Übermuth; Ges. Chir. 74. Tg., München (1957)

25. Guilleminet, M. et C.R. Michel, Ch. Picault,A. Laysgras et G. Termet-Gregoire: Traitement chirurgical du thorax en entonnoir chez l'enfant.Lyon chir. 57, 410-414 (1961)

26. Hansen, J. L. und Ove Jakoby: The respiratory function before and following surgery in cases of funnel chest Acta chir. Scand. vol. 111, S. 226 (1956)

27. Hegemann, G. : Die operative Behandlung der Trichterbrust; Verh. Dtsch. Orthop. Ges. Bd.88, S. 141 (195

28. Hegemann, G. und H. Schoberth: Die operative Behandlung der Trichterbrust; DMW 83.J., S. 277 (1958)

29. Henschen und Naegeli: Die Chirurgie der Brustwand, Handbuch der praktischen Chirutgie 5. Auflage, Bd. 2, S. 693 und 979, Stuttgart (1924)

30. Hönig, V. und Gy.Szutsély, Gy Peer, O. Székely:Operative Behandlung des Pectus Excavatum. Zentralbl. für Chir. Heft 28, 1512 (1960)

31. Hoffmeister, W. : Die Operation der angeborenen Trichterbtust. Bruns' Beitr. klin. Chir. Bd. 141, S.215(192

32. Humphreys, G. H. and J. E. Connolly: The Surgical Technique for the Correction of Pectus Excavatum. Journ. o Thorac. and Cardiovasc. Surg.St.Louis 40, 194-199 (1960)

33. Jensen, N. K. und W. Robert Schmidt und J. J. Garamella: Funnel chest.A new corrective operation. Journ. of Thorac. cardiovasc. Surg 43, 731-741 (1962)

34. Johnson, J. and C. K. Kirby: Surgery of the Chest.Year Book Publishers, Chicago Illinois.

35. King, F. G. : Surgical Correction of Funnel Chest; An.Surg Bd. 136, S. 798 (1952)

36. Korttila, K. and Pann Vilkki: Correction of the funnel chest in children by an extrathoracic operation. Ann. Chir. Gynaec. Fenn. 52, 295-300 (1953)

37. Krokowicz, A. : The treatment of funnel chest and pectus carinatus. Chir. Narzad.Ruchu. 27, 501-510 (1962)

38. Lang, K. : Beiträge zur Haltungs- und Brustkorbanomalie in der Schulzeit; Klin. Zsch.7.J., S. 1283 (1928)

39. Lester, Ch. W. : Funnel Chest: its cause,effects and treatment; J. Pediatr. vol. 37, N.2, S.224(1950)

40. Lester, Ch. W. : Funnel Chest and alliad Deformities of the Thoracic Cage; J.Thor. Surg. vol. 19, N.4, S. 507 (1950)

41. Lester, Ch. W. : Trichterbrust und damit verbundene Deformierungen des Brustkorbes; Zsch. für Tuberkulose Bd.102, S. 342, (1953)

42. Lester, Ch. W. Pigeon Breast, Funnel Chest, and other congenit. Deformities of the Chest; J.A.M.A. vol, 156, S. 1063 (1954)

43. Lesure, J. und A. Beau et J. Prévot: Résultats du traitment chirurgical du thorax en entonnoir. Ann. Chir. infant. 4, 147-151 (1963)

44. Lindskog, G. E. und W. L. Felton II: Pectus excavatum. A report of eight cases with surgical correction; Surg. etc. vol. 95 S. 615 (1952)

45. Lindskog, G. E. und W. L. FeltonII: Considerations in the surg. treatment of pectus excavatum; Ann. Surg.vol. 142, S. 654 (1955)

46. Mahoney, E. und G. L. Emerson: Surgical treatment of the Congenit. Funnel Chest Deformity; A.M.A. Arch. Surg. vol 67, S. 317 (1953)

47. Mallinckrodt, Hr. und H. Gremmel: Thoraxchirurgie 8,135 (1960)

48. Matzander, U. : Die Behandlung der Trichterbrust; Ann. Univ. saravensis Med. 8, 179-186 (1961)

49. Morris, J. D. : Surgical correction of pectus excavatum;Surg. Clin. N. Amer. 41, 1271-1279 (1961)

50. Moyson, F. : Le thorax en entonnoir chez l'enfant; Acta chir. belg. Suppl.2, 25-41 (1961)

51. Nissen, F. : Indikationen und Methodik operativer Korrekturen der Trichterbrust; Moderne Probl. Pädiatrie S. 730 (1954)

52. Oberniedermayr, A.: Chirurgische Behandlung der Trichterbrust; Med. Klin. 50. J., S. 762 (1955)

53. Ochsner, A. und M. de Bakey: Chone- Condrosternon; J. Thor.Surg. vol. 8, S. 469 (1939)

54. Ombrédann, L. : Bull.mém. Soc nat. de Chir. vol.57,S.1126 (1931)

55. Paltia, V., Parkkulainen K.V., Sulamaa M. and G.R. Wallgren: Operat. Technique in Funnel Chest.Acta. chir. scandinav. 116, 90 (1959)

56. Ravitch, M. M. : Operative Treatment of Pectus Excavatum;Ann. Surg. 129, 429 (1949)

57. Rehbein, F. und H. H. Wernicke: Operation der Trichterbrust;Zsch. für Orthopädie und ihre Grenzgebiete 89. Bd., S. 475 (1957)

58. Rehbein, F. und H. H. Wernicke: Operative Beseitigung der Trichterbrust; Kinderärztliche Praxis 23.J., S.126 (1955)

59. Rydell, J. R. und Jennings,W. K.: The Surgical Treatment of Funne Chest Deformity;A. J. Surg.vol.88,S.69 (1954

60. Sainsbury, H.S.K. Lncet. 2, 615 (1947)

61. Sauerbruch, F. : Operative Beseitigung der angeborenen Trichter brust; Dtsch. Zschr. Chir.Bd.234, S. 760 (1931)

62. Sieber, E. : Die operative Behandlung der Trichterbrust. Chir. Prax. 1, 121 (1959)

63. Scheer, R. : Über eine neue Methode der Behandlung der Trichterbrust; Chirurg 28,J., S.312 (1957)

64. Scheer, R. : Intrasternale Phlebographie.Chirurg 28.J., S. 550 (1957)

65. Schmitt, W. : Zur Brustwandstabilisierung nach Trichterbrust operation; Chirurg 33, 440 (1962)

66. Schoberth, H. : Die Trichterbrust; Ergeb. Chir. Orthop. 43, 122-202 (1961)

67. Schoberth, H. : Die orthopädische Behandlung der Trichterbrust Verh. dtsch. orthop. Ges.(Beilageh. z.Orthop. 94) 478-482 (1961)

68. Schröcksnagel, H. und H.Platzgummer: Zur Ätiologie und Atemther. der Trichterbrust; Bruns'Beitr. klin. Chir. Bd. 190,S. 169 (1955)

69. Stich und Bauer: Lehrbuch der Chirurgie.

70. Sulamaa, Viitanen: An uncomplicated and safe operation for Funnel Chest; Nord. Med. 66, 1264 (1961)

71. Sweet, R. H. : Pectus Excavatum; Ann.Surg.119, 922 (1944)
72. Übermuth, H. : Erfahrung zur Operation der Trichterbrust; Langenbecks Archiv Bd. 287, S. 234 (1957)
73. Übermuth, H. : Zur Operation der Trichterbrust; Zentralbl. Chir. 83.J., S. 511 (1958)
74. Versé, M. : Über die congenitale Trichterbrust mit besonderen Berücksichtigung der normalen Verhältnisse;Beitr. path. Anat. Bd. 48, S. 311 (1910)
75. Wachtel, F. W. und Mitarbeiter: The Relation of Pectus Excavatum to Heart Disease; A. Heartj. vol.52,N.1, S. 121 (1956)
76. Wahren, H. : Acta chir. scand. 99, 568 (1950)
77. Wanke, R. : Anzeigestellungzur operativen Behandlung der Trichterbrust (Kongressbericht); Langenbecks Archiv Bd. 276, S. 406 (1953)
78. Wanke, R. : Anzeigestellung zur operativen Behandlung der Trichterbrust; Zentralbl.f.Chir..78.J.,S.771(1953)
79. Wegmann, T. und F. Schaub: Die klinische Bedeutung der Trichterbrust;Schweizer Med,W.83.J.,N.41,S.986, (1953)
80. Welch, K. J. : Satisfactory Surgical Correction of Pectus Excavatum Deformity in Childhood;J.Thoracic Surg. 36, 697 (1958)
81. Wichern, W. A. and Ch. W. Lester: Funnel Chest.Modification of the surgical procedure to reduce residual depression Arch. Surg. 84, 170-173 (1962)
82. Witt, A. N. : Die operative Behandlung der Trichterbrust; Verh. Dtsch. Orthop. Ges. S. 140, Bd. 88 (1957)
83. Witz, J. P. : Les malformations congénitales de la paroi thoracique. Thorax en entonnoir.Thorax en carène. Strasbourg méd. N.S. 13, 294-302 (1962)
84. Woods, F. M., Overholt,R. H. and H. E. Bolton: Dis. Chest 22 274 (1952)
85. Woillez : Rap. Soc. medfl. hop. March. vol.28, (1960)

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
I.	Anamnese, Operation, Sofortergebnis	1 - 25
	Anamnese	1
	Beschwerden	7
	Äusseres Erscheinungsbild	8
	Röntgen	9
	Auskultation und Perkussion	12
	Labor	13
	Operationsvorbereitung	13
	Operation	14
	Komplikationen	16
	Postoperativer Verlauf	18
	Ergebnis unmittelbar nach der Operation	21
II.	Nachuntersuchung	26 - 42
	Zwischenanamnese	26
	Befund	27
	Thorax- und Trichterform	30
	Herzbefund	33
	Lungenbefund	33
	Röntgenbefund	34
	Nachuntersuchungsergebnisse	37
III.	Zusammenfassung	43 - 48
IV.	Schlussbetrachtung unter Berücksichtigung der Literatur	49 - 57
V.	Literaturverzeichnis	58 - 63

LEBENSLAUF

Am 25. 7. 1942 wurde ich in Tübingen geboren, als Tochter des praktischen Arztes Dr. August Schreiter und der praktischen Ärztin Dr. Philomena Schreiter wohnhaft in Neckartailfingen. Ich verbrachte meine Kindheit in Neckartailfingen, besuchte die dortige Volksschule bis zur vierten Klasse, anschliessend die Oberschule in Nürtingen bis zur vierten Klasse. Die nächsten zwei Jahre verbrachte ich auf dem Gymnasium Notre Dame du Lac in Genf, und ein folgendes Jahr im College in Ramsgate. Das Abitur legte ich dann zwei Jahre später am Deutschen Gymnasium in Wettenhausen ab. Darauf bezog ich die Universität Heidelberg um Medizin zu studieren. Dort bestand ich 1962 das Vorphysikum. Ich ging dann ein Semester nach Tübingen und zwei weitere Semester nach Freiburg, wo ich 1964 das Physikum machte. Nach zwei Semestern an der Universität in Genf kam ich nach München, wo ich 1967 das Staatsexamen ablegte.